re

RADIOELEKTRONIK

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

5'90



■ WZMACNIACZ MOCY 200 W

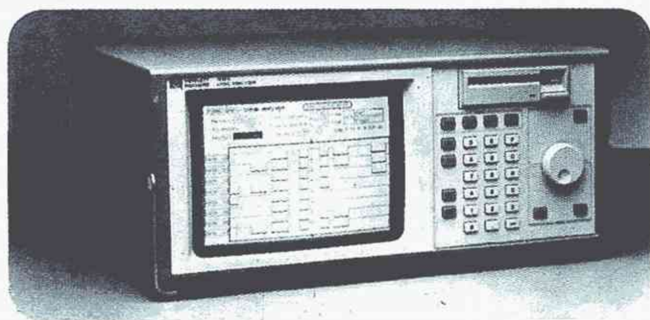
■ USTAWIANIE ANTEN TV SAT

■ DOMOFON TRÓJSTACYJNY

■ UKŁADY MIKROPROCESOROWE Z80

PL ISSN 01376802

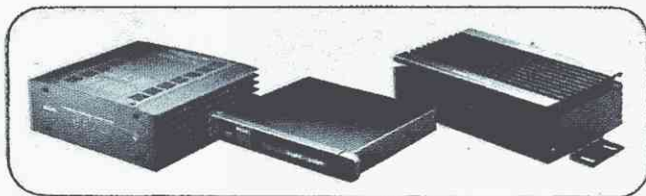
■ **Dobre wyniki firmy Hewlett-Packard.** Bardzo dobre wyniki ekonomiczne uzyskała w minionym roku amerykańska firma Hewlett-Packard. W roku finansowym 1989, który w USA zakończył się 31 października 1989, firma osiągnęła obroty 11,899 miliarda dolarów, co oznacza wzrost o 21% w porównaniu z rokiem poprzednim. Szczególnie duży wzrost, wynoszący 25%, uzyskano poza USA. Warto podkreślić, że poza USA Hewlett-Packard uzyskuje ponad połowę swych obrotów, w 1989 r. wyniosły one 6,388 miliarda dolarów. Zysk firmy także nieco wzrósł (o 2%) i wyniósł 829 mln dolarów, co daje ok. 3,50 dolara na jedną akcję firmy, jeśli uwzględni się liczbę 235 mln akcji. Jednym ze źródeł sukcesów ekonomicznych i technicznych tej firmy jest stałe inwestowanie znacznych środków w badania i rozwój. W 1989 r. wydatkowano na ten cel 1,269 miliarda dolarów, o 20% więcej niż w roku poprzednim. W świetle naszych krajowych dyskusji na temat wydatków na naukę i prace badawczo-rozwojowe warto zauważyć, że działająca w gospodarce rynkowej, w pełni komercyjna firma Hewlett-Packard, wydaje na te cele prawie 11% swych obrotów i, jak świadczy o tym ponad 50-letnia historia firmy, sowicie to się opłaca. Wśród nowych opracowań Hewletta-Packarda godny uwagi jest m. in. 32-kanałowy analizator stanów logicznych typu HP1651B (fot. Hewlett-Packard). Jest to jeden z tańszych analizatorów tego rodzaju (ok. 5000 dol.) przeznaczony głównie do projektowania i testowania 8-bitowych systemów mikroprocesorowych. Częstotliwość próbkowania stanów przejściowych jest w tym układzie równa 100 MHz, a stanów ustalonych — 25 MHz. Stosunkową niską cenę analizatora przy jego dużych walorach użytkowych uzyskano dzięki zastosowaniu specjalnego układu scalonego będącego własnym opracowaniem firmy Hewlett-Packard zrealizowanym przy użyciu procesu technologiczengo NMOS III. Płytka monolityczna tego układu zawiera 140 tys. elementów dyskretnych tworzących 16-kanałowy analizator stanów z pamięcią. W analizatorze 1651B zastosowano dwa takie układy.



■ **Jeszcze jedna funkcja-gadget w telewizorze.** W 22-systemowych i 21-systemowych telewizorach firmy Sharp zastosowano interesującą funkcję-gadget, czy... funkcję-„bajer". Taką, bez której można żyć ale która może przyciągnąć trochę klientów. Otóż, po zakończeniu programu TV i zaniku fali nośnej ekran pokrywa się szumami. Funkcja automatyczna zwana „Blue Back Off Timer" powoduje, że po 10 sekundach następuje zaświecenie całego ekranu jednolitym, niebieskim kolorem. Nie koniec na tym. Jeżeli w ciągu 15 minut nie pojawi się sygnał telewizyjny, odbiornik przechodzi w „stan postojowy". Pojawienie się sygnału w dowolnym czasie przywraca stan pracy odbiornika. Układy takie są stosowane m. in. w odbiornikach 29W11-B1 i 20S11-A2. Te olbrzymie liczby systemów, to też lekka przesada reklamowa, po prostu policzono możliwości odtwarzania różnych systemów z magnetowidów i wideodysków. Odbiorniki odbierają z anteny tylko 6 systemów...

■ **Odbiornik nasłuchowy.** Oprócz typowego sprzętu grającego powszechnego użytku przemysł krajów rozwiniętych oferuje sprzęt zaspokajający bardziej wyrafinowane czy specyficzne potrzeby. Wprawdzie np. sprzęt nadawczo-odbiorczy dla krótkofalowców pochodzi w zasadzie wyłącznie z Japonii, ale już ze sprzętem nasłuchowym — dostępnym dla każdego — stworzyła się inna sytuacja. Na rynkach zachodnioeuropejskich pojawia się coraz więcej wyrobów rodzimego pzemysłu i to, o dziwo, po cenach konkurecnyjnych dla „japońszczyzny". Przykładem takiego wyrobu jest odbiornik HF-125 brytyjskiej firmy Lowe Electronics. Już na pierwszy rzut oka widać, że firma zajmująca się głównie urządzeniami pomiarowymi, obniżyła sobie koszty umieszczając odbiornik w swojej typowej obudowie od miernika i wykorzystując wiele elementów konstrukcyjnych aparatury. Odbiornik wygląda więc bardziej jak woltomierz, ale w tym „woltomierzu" siedzi rzeczywiście odbiornik pokrywający w sposób ciągły pasmo 30 kHz÷30 MHz z możliwością odbioru emisji AM-SSB-CW i FM. Skok strojenia syntezera częstotliwości wynosi 15 kHz ale dla spieszących się skok automatycznie zwiększa się przy szybszym kręceniu pokrętłem strojenia. Przestrojenie o 1 MHz wymaga naciśnięcia klawisza „megahercowego". Odbiornik ma podwójną przemianę częstotliwości: pierwsza — p. cz. wynosi 45 MHz (jest to więc tzw. up-converter o doskonałej odporności na sygnały lustrzane), druga — p. cz. wynosi 455 kHz. Szerokość pasma filtrów p. cz. jest zmienna skokowo między 2,5 a 10 kHz, lecz przy odbiorze telegrafii włącza się filtr 400 Hz o stromych zboczach. Podobno HF-125 jest o połowę tańszy w porównaniu z odbiornikami japońskimi...

■ **Samochodowe wzmacniacze booster'y.** Dążąc do zaspokojenia potrzeb rynku w zakresie „szaleństwa" nagłośnienia samochodów mocą kilkudziesięciu watów, wiele firm zachodnich oferuje dobre jakościowo wzmacniacze m. cz. — booster-y o mocy od 2x20 W do 2x80 W (sinus). Moc muzyczna tych wzmacniaczy jest o 20÷30% większa. Wzmacniacze te są przystosowane do wmontowania w bagażnik samochodu (fot. — Philips) i włączają się automatycznie po pojawieniu się sygnału sterującego m. cz. z odbiornika radiofonicznego lub odtwarzacza kaset lub płyt. Nie należy zapominać o wielkim zużyciu energii elektrycznej przez te wzmacniacze. Jeśli używa się ich podczas postoju, pełny zapas energii akumulatora wystarcza tylko na parę godzin głośnego muzykowania.



■ **Układy scalone „na zamówienie" — w kraju?** O układach scalonych „na zamówienie" mogliśmy sobie dotychczas tylko poczytać w czasopismach zagranicznych, o ile ktoś jeszcze zachował do nich dostęp. Zaczyna jednak wyglądać na to, że i w kraju pojawi się szansa na ich dostępność. I to nie w wykonaniu nieruchawego przedsiębiorstwa państwowego ale operatywnego, prywatnego przedsiębiorstwa zagranicznego. Otóż PZ „Wartex" weszło w joint venture z radzieckim zakładem półprzewodnikowym, który w ramach redukcji wydatków uzbrojeniowych i restrukturyzacji przemysłu przestawia się na produkcję cywilną. Operatywni ludzie z tego zakładu, dobrze wyposażonego do produkcji układów scalonych NMOS i CMOS, postanowili wyjść poza własne opłotki... i coś zaczyna się dziać. U siebie zbierają zamówienia sami, w Polsce — ww przedsiąbiorstwo. Górna granica upakowania układów, to 2400 bramek w technologii NMOS i 3600 bramek w technologii CMOS. Termin realizacji, od uzgodnienia warunków technicznych do wykonania partii informacyjnej kilkadziesiąt sztuk, 6 miesięcy. Dolna granica opłacalności serii wynosi ok. 10 000 sztuk, a orientacyjna cena opracowania włącznie z serią informacyjną — ok. 60 mln zł według cen ze stycznia 1990 r.

OGŁOSZENIA

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia drobne (do 50 słów) w cenie 3000 zł za słowo przyjmuje redakcja, ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85.

OTV radzieckie Junost, Elektronika, Silelis, stacjonarne: naprawa, kineskopy, PAL, wejścia monitorowe. „INTER-SERWIS" Warszawa, ul. Rutkowskiego 10/12, tel. 27-47-72. EO/446/89

Nowy typ WYKRYWACZA METALI oferuje na zamówienie Zakład Elektroniczny, ul. Świerczewskiego 104/84, 01-016 Warszawa. Informacje listownie. EO/626/89

Zasilacze do komputerów IBM, Atari, Commodore — naprawa, wyrób „Diagnoservice", ul. Niegolewskiego 21, 01-570 Warszawa, tel. 39-63-54, 31-64-02. Zamiejscowym wysyłamy. EO/634/89

Najnowszej generacji wykrywacze metali wraz z osprzętem, niezbędne dla osób prywatnych, zakładów pracy i straży przemysłowej poleca renomowany Zakład Specjalistyczny „Chronos" 58-160 Świebodzice, Al. Lipowe 25/7, tel. 54-00-79 Realizacja zleceń w dniu zgłoszenia pełna dyskrecja. EO/814/89

SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE. Zestaw (laminat, odczynniki, instrukcja). Cena 3550 zł. Wysyłka za zaliczeniem pocztowym. Zamówienia kierować: A. Krawczyński 90-001 Łódź 1, skrytka pocztowa 344. Płatne przy odbiorze paczki. Nie realizuję przekazów pocztowych. ZAWSZE AKTUALNE! EO/815/89

Organowo-gitarowy efekt brzmieniowy z pogłosem. Wysyłam pocztą. Cena 40.000 zł. Naprawa głośników: krajowe — zagraniczne — pocztą. „Radiomechanika" ul. Królewska 20. 05-230 Kobyłka k. Warszawy EO/818/89

Płytki obwodów drukowanych jedno- i dwustronne, cynowanie, wiercenie, projektowanie układów, serie, wykona „WOJART" 05-090 Warszawa-Raszyn, ul. Raszyńska 42, tel. wieczorem 642-89-54. EO/821/89

Oprogramowanie ATARI, SPECTRUM, COMMODORE 64, Usługi informatyczne oferuje „MICROBIT" 33-106 Tarnów 8, skr. 1 EO/825/89

Układy świetlne do dyskotek, lokali rozrywkowych. Węże, sterowniki, rampy, inne. Układy są opatentowane w Urzędzie Patentowym PRL. Koperta zwrotna ze znaczkiem. Zakład Elektromechaniczny, ul. Szkolna 14a, 44-200 Rybnik, Jerzy Matuszczyk. EO/833/89

FANA. Uruchomione płytki układów elektronicznych: 1. Syrena Kojak, 2. Dzwonek Słowik, 3. Wzmacniacz akustyczny, 4. Zasilacz stabilizowany. Zapytania ze znaczkiem pocztowym kierować: FANA, 00-950 Warszawa, skr. pocztowa 964. EO/835/89

Na okładce. Telefon nie tylko w domu i w biurze. Przenośne radiotelefony coraz bardziej się rozpowszechniają. Również Sony je produkuje. Radiotelefon przedstawiony na okładce można wyjmować z uchwytu w samochodzie i wszędzie nosić ze sobą nie tracąc kontaktu ze światem. *Fot. Sony*



RADIOELEKTRONIK 5'90

MAJ 1990 ● ROCZNIK XLI (132)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Z KRAJU i ZE ŚWIATA (II i III str. okł.)

2 ELEKTROAKUSTYKA Estradowy wzmacniacz mocy 200 W

3 Samochodowe zestawy głośnikowe

6 TECHNIKA MIKROPROCESOROWA Układy mikroprocesorowe Z80 (1)

9 TECHNIKA RTV Dekodery koloru w odbiorczej technice telewizyjnej (1)

11 Obliczanie położenia satelitów i metody ustawiania anten

13 KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW Poradnik elektronika. Podstawy techniki mikroprocesorowej (5)

15 SCHEMATY Stereofoniczny zestaw muzyczny MIDI-055S. Tuner AS952 (2)

19 Układ opóźniający do tranzystorowych OTV

20 PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE Układy scalone z matryc analogowych

22 TECHNIKA CYFROWA i AUTOMATYKA Układy składania impulsów

23 ELEKTRONIKA w DOMU Domofon trójstacyjny

28 OCENY EKSPLOATACYJNE Odbiornik telewizji kolorowej Neptun M202

29 Z PRASY ZAGRANICZNEJ Przekaźnik zmierzchowy

30 Zmniejszenie prądu pracy przekaźników

30 POMYSŁ i REALIZACJA Prosty regulator temperatury

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. — prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** — inż. Janusz Justat; **sekr. red.** — Halina Fiećko; **redaktorzy działów:** mgr inż. Tadeusz Górnicki, Eugenia Grudzińska, mgr. inż. Leon Kossobudzki, dr. inż. Michał Nadachowski, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Maria Tronina, inż. Jerzy Węglewski SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort

Redaktor techniczny: Henryk Wieczorek. **Okładkę projektował:** Bogdan Sozański
Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Henryk Pasieka
Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień, zamieszczone w „Radioelektroniku" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w „Radioelektroniku" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH SIGMA NOT*
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.



Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 757/CD. Skład techniką fotograficzną. Nakład 128.260 egz Ark. druk. 4,5 Cena zł 3500 Numer zamknięto 29.III.1990 r.

Estradowy wzmacniacz mocy 200 W

Daniel Jewasiński

Brak na rynku wzmacniaczy m.cz. większej mocy, mogących służyć amatorskim zespołom muzycznym, skłonił autora do skonstruowania w miarę prostego wzmacniacza, który można wykonać z elementów krajowych, względnie niewielkim nakładem kosztów. Skonstruowanie wzmacniacza wymaga jednak wystarczającej znajomości elektroniki i nie jest łatwe.

Opisany wzmacniacz może współpracować z każdym źródłem audycji dającym sygnał o poziomie ok. 500 mV. Moc znamionowa zestawu wzmacniającego wynosi 200 W, przy obciążeniu rezystancją 6 Ω. Faktyczna moc jest nieco większa i wynosi do 250 W, w zależności od właściwości zasilacza i wyregulowania całego układu. Wzmacniacz może pracować przy obciążeniu od 4 Ω poczynając. W dobrze skonstruowanych wzmacniaczach, podczas forsowania mocy, mogą ulegać zniszczeniu bezpieczniki (6,3 A). Należy wówczas stosować bezpieczniki o większej wytrzymałości (8 A).

Opisany wzmacniacz nie jest wzmacniaczem hi-fi i nie pretenduje do wykazania się nadzwyczaj dobrymi parametrami jakościowymi. Wzmacniacz może służyć jako estradowy, do zasilania linii radiowęzłowej lub linii zasilających kilka głośników do nagłośniania przestrzeni otwartych. W tych przypadkach, gdy przyłącza się długie linie przewodowe, zaleca się zastosowanie transformatora wyjściowego separującego linie od wyjścia wzmacniacza.

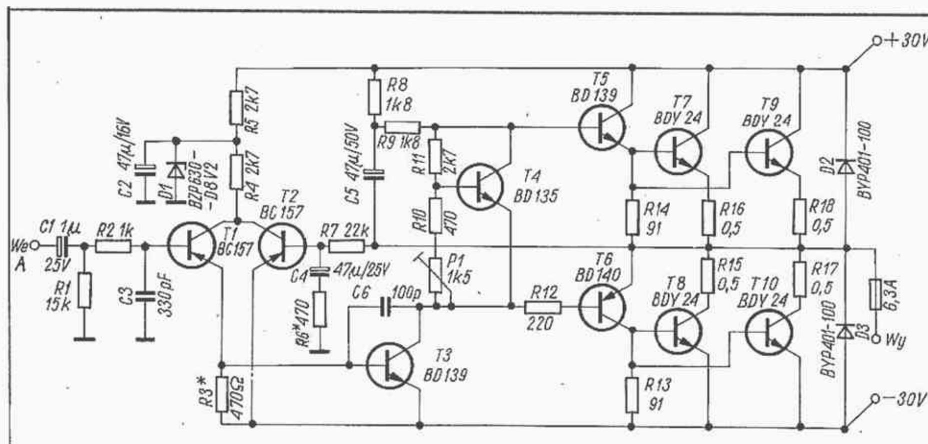
Wzmacniacz zawiera cztery następujące bloki (człony): dwa identyczne wzmacniacze mocy, odwracacz fazy i wspólny zasilacz. Całość powinna stanowić jedno urządzenie wygodne do przenoszenia i przewożenia. Zasada pracy urządzenia jest prosta. Sygnał wejściowy, np. z mieszacza, jest doprowadzany do wejścia odwracacza fazy, który steruje dwa wzmacniacze mocy, połączone w układzie mostkowym [1], tj. takim, że fazy sygnału na ich wyjściach są przesunięte względem siebie o 180°. Wskutek tego przebiegi wyjściowe wzmacniaczy sumują się, dając sygnał o dwukrotnie większej wartości amplitudy napięcia. Dwa wzmacniacze, o mocy 100 W każdy, oddają do obciążenia moc 200 W. Główną zaletą układu mostkowego jest niskie napięcie zasilania każdego wzmacniacza mocy i możliwość zastosowania dostępnych i tanich tranzystorów mocy.

Schemat wzmacniacza mocy (jeden blok) jest przedstawiony na rys. 1. Opisywanie jego działania jest zbędne, wobec prostoty układu i wielu publikacji na ten temat [2], [3], [4], [7], [8]. Schemat odwracacza fazy jest przedstawiony na rys. 2. Może być zastosowany i inny układ spełniający takie samo zadanie.

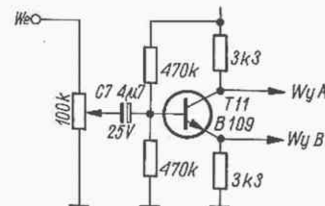
Schemat zasilacza jest przedstawiony na rys. 3. Jest on wspólny dla całego wzmacniacza, a więc zasila dwa wzmacniacze o mocy 100 W każdy i odwracacz fazy. Zastosowano w nim prosty reduktor-stabilizator napięcia z tranzystorem T12. W zasilaczu użyto transformatora wykonanego we własnym zakresie, mającego rdzeń o przekroju 18 cm². Uzwojenie pierwotne zawiera 490 zwojów drutu izolowanego emalią, o średnicy 0,58 mm. Uzwojenie wtórne nawinięto drutem o średnicy 2,2 mm i zawiera ono 56 zwojów.

Konstrukcja mechaniczna całego urządzenia powinna być poprawna, a szczególnie: odporna na wstrząsy, zapewniająca dobre chłodzenie tranzystorów mocy i transformatora sieciowego oraz zapewniająca łatwy dostęp do poszczególnych bloków (członów). Można zalecić umieszczenie radiatorów na tylnej ściance obudowy. Obudowa powinna być zaopatrzona w uchwyty ułatwiające przenoszenie urządzenia.

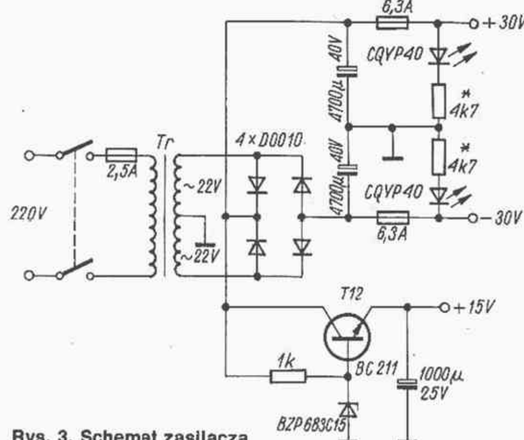
Uruchomienie urządzenia należy rozpocząć od zasilacza (odłączonego). Następnie należy sprawdzić odwracacz fazy. W dalszej kolejności można przystąpić do uruchomienia wzmacniaczy mocy. Najlepiej początkowo odłączyć tranzystory mocy i sprawdzić poprawność rozkładu napięć, z potencjometrem P1 ustawionym na minimum rezystancji. Następnie przyłączyć tranzystory mocy i ustalić wartość prądu jałowego na 75 mA. Układ powinien być symetryczny, a



Rys. 1. Schemat wzmacniacza mocy (jeden blok — oba bloki są identyczne)



Rys. 2. Schemat odwracacza fazy, użytego do sterowania dwóch bloków mocy



Rys. 3. Schemat zasilacza

więc między wyjściem wzmacniacza i masą nie powinno występować napięcie większe niż kilkadziesiąt miliwoltów. Jeżeli symetria jest niewystarczająca, należy zmienić wartość rezystora R3. Można podczas regulacji zastosować rezystor nastawny, który następnie wymienia się na odpowiedni rezystor stały (rezystory nastawne nie są pewne co do stabilnego zachowania wymaganej wartości rezystancji). Próby dynamiczne przeprowadza się według ogólnie znanych zasad.

Gdy wszystkie bloki urządzenia działają dobrze, łączy się je ze sobą i przeprowadza próby dynamiczne urządzenia.

W wypadku, gdy zachodzi konieczność obciążenia wzmacniacza większą liczbą głośników mniejszej mocy, co występuje podczas nagłośniania imprez plenerowych lub nagłośniania dużych sal w sposób zdecentralizowany, w celu uniknięcia kłopotów z ich łączeniem warto stosować transformatory, dzięki którym możliwe jest przyłączenie wszystkich głośników równolegle. Do skonstruowania odpowiednich transformatorów potrzebne są rdzenie płaszczowe typu EI. Dane nawojowe tego rodzaju transformatorów przedstawiono w tablicy.

Całkowite obciążenie wzmacniacza nie powinno być większe niż jego moc znamionowa. Warto zaznaczyć, że transformatory mają wady, a mianowicie: ograniczają pasmo przenoszenia do zakresu mniej więcej 80 Hz — 12 kHz, powodują dodatkowe obciążenie wzmacniacza w zakresie najmniejszych częstotliwości (wskutek ograniczonej wartości indukcyjności pierwotnego uzwojenia transformatora) i

Dane nawojowe transformatorów głośnikowych

Moc (VA)	Przekrój rdzenia (cm^2)	Uzwojenie pierwotne (liczba zwojów, drut)	Uzwojenie wtórne (liczba zwojów i drut) Zgł = 8 Ω	Zgł = 4 Ω
10	4	310, DNE 0,35	91, DNE 0,6	65, DNE 0,8
20	5	246, DNE 0,45	104, DNE 0,8	73, DNE 1,0
30	6	205, DNE 0,65	116, DNE 1,0	75, DNE 1,2

powodują straty energii (10 ÷ 15%). Jednak korzyści stosowania transformatorów w instalacjach nagłośniających są tak duże, że są one często stosowane nie tylko przez amatorów, lecz i przez firmy profesjonalne.

LITERATURA

[1] Biedka A.: Samochodowy wzmacniacz o zwiększonej mocy. „Radioelektronik" nr 4–5/1982

[2] Wzmacniacz stereofoniczny hi-fi Trawiata WS-301S. „Radioelektronik" nr 4–5/1982

[3] Wzmacniacz dyskotekowy 2×100 W. „Radioelektronik" nr 7–8/1983

[4] Żuk J.: Wzmacniacz stereofoniczny o mocy 2×150 W. „Radioelektronik" nr 1/1985

[5] Uniwersalny wzmacniacz o mocy 100 W. „Radioelektronik" nr 10/1988

[6] Konwencjonalny wzmacniacz m.cz. o mocy 50 W. „Radioelektronik" nr 1/1989

[7] Praca zbiorowa: Układy amatorskich wzmacniaczy elektroakustycznych. WCiKT NOT-SIGMA 1985

[8] Feszczuk M.: Wzmacniacze elektroakustyczne. WKŁ 1982

[9] Masewicz T.: Radiotechnika dla praktyków. WKŁ 1973 □

Samochodowe zestawy głośnikowe

W artykule są zamieszczone dane samochodowych zestawów głośnikowych produkowanych przez ZWG Tonsil oraz głośników standardowych mogących mieć zastosowanie w instalacjach samochodowych. Podano również wybrane informacje o sposobach nagłośnienia wnętrz samochodów.

Głośniki i zestawy głośnikowe przeznaczone do instalacji samochodowych można podzielić na następujące grupy:

a) pojedyncze głośniki przeznaczone do wbudowania w ścianę nadwozia;

b) zintegrowane zestawy 2÷3 głośników przeznaczone do wbudowania w ścianę nadwozia (zawierające głośniki nisko-średniotonowe i wysokotonowe bądź głośniki niskotonowe, średniotonowe i wysokotonowe);

c) zestawy głośnikowe składające się z 1÷2 głośników i obudowy przeznaczone do zamocowania w wybranym miejscu wnętrza samochodu;

d) zamknięte zestawy głośnikowe zawierające 2÷3 głośniki, nadające się do umocowania na tylnej półce nadwozia.

W tablicy 1 są zawarte informacje o samochodowych zestawach głośnikowych produkowanych przez ZWG Tonsil. Wszystkie wymienione w tablicy zestawy należą do dwóch ostatnich grup (c, d). ZWG Tonsil nie oferuje, jak dotąd, oddzielnych głośników przeznaczonych specjalnie do zastosowania w samochodzie. Wiele typów głośników produkowanych przez te Zakłady może znaleźć zastosowanie w instalacjach samochodowych, bowiem ich parametry nie odbiegają znacznie od parametrów specjalnych głośników samochodowych oferowanych przez renomowanych producentów zachodnich.

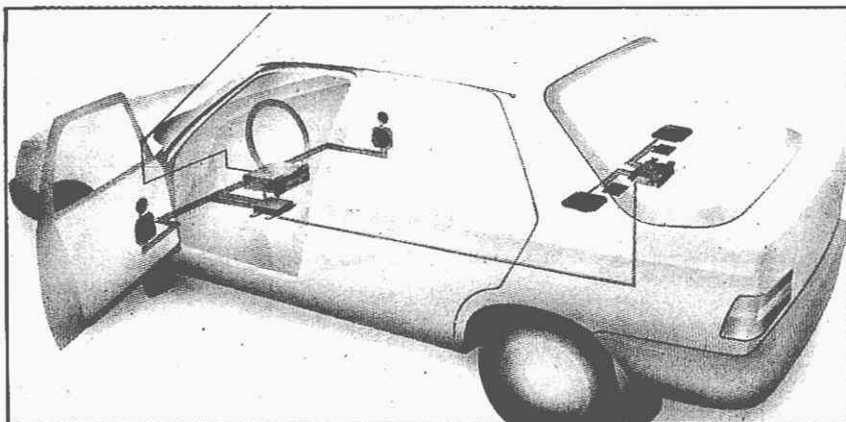
Tablica 1. **Samochodowe zestawy głośnikowe ZWG Tonsil**

Typ	Moc [W]	Pasmo użyteczne [Hz–kHz]	Rozmiary [mm]	Sposób zamocowania
Zg-6-4-545	6	150 ÷ 9	182×120×70	Na wysięgniku
ZgS-6-4-645	6	150 ÷ 9	170×110×62	Wmontowany w drzwi
ZgS-10-4-527	10	100 ÷ 10	160×134×43	Wmontowany w drzwi lub półkę
ZgS-10-4-526	10	100 ÷ 10	175×135×60 (głębokość 40)	Jak wyżej
ZgS-10-4-577	10	200 ÷ 10	130×130×90	Przytwierdza się wkrętami do nadwozia
ZgS-10-4-578	10	200 ÷ 10	130×130×90	Jak wyżej, za pomocą uchwytu na obudowie
ZgS-10-4-677	10	200 ÷ 20	130×130×90	Przytwierdza się wkrętami do nadwozia
ZgS-10-4-678	10	200 ÷ 20	130×130×90	Jak wyżej, za pomocą uchwytu na obudowie
Zg-20c/S	20	70 ÷ 20	200×115×120	Na półce za pomocą metalowego uchwytu
Zg-30c/s	30	65 ÷ 20	240×134×140	Jak wyżej

Uwagi

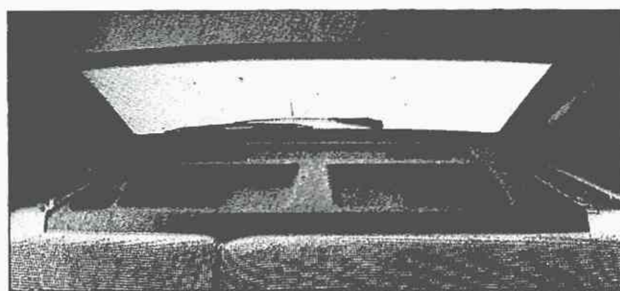
1. Wymienione wyżej zestawy głośnikowe mają impendancję znamionową 4 Ω. Wytwarzane są również zestawy o impedancji 8 Ω, co znajduje swój wyraz w oznaczeniu typu zestawu jak np.: ZgS-10-8-526, ZgS-10-8-678. Zestawy Zg-20c/S i Zg-30c/s są dostarczane w dwóch wykonaniach: o impedancji 4 Ω lub 6 Ω.

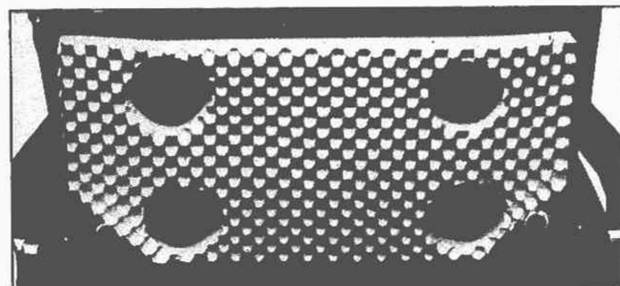
2. Wszystkie zestawy są wyposażone w przewód dwużyłowy o długości 3 ÷ 5 m, zakończony złączem samochodowym typu nasadka J2,5, bądź wtykiem typu WG2-2; w tym ostatnim rozwiązaniu, na końcu oznaczenia typu zestawu głośnikowego jest dodana litera W, np. ZgS-4-678 W.



Rys. 1. **Szkic instalacji głośnikowej w samochodzie średniej klasy** (rysunek zaczerpnięto z katalogu f-my VISATON)

Głośniki przeznaczone do elektronicznego sprzętu powszechnego użytku, które mogą znaleźć zastosowanie w instalacjach samochodowych, podano w tablicy 2.
Ogólne zasady komponowania instalacji przeznaczonych do nagłośniania wnętrza samochodu zostały przedstawione w nrze 4/1987 „Re". Na stronie IV okładki jest przedstawiony rysunek, który ułatwi zorientowanie się jakie miejsca samochodu mogą być wykorzystane do wbudowania głośników. Amator-elekronik łatwo sobie poradzi z zaprojektowaniem i wykonaniem instalacji głośnikowej w swoim samochodzie. Główne czynniki wpływające na wybór określonego rozwiązania to:
a) wymagania jakościowe, szczególnie dotyczące odtwarzania basów,
b) moc wyjściowa urządzenia zasilającego głośniki (odbiornika, wzmacniacza),
c) rodzaj głośników lub zestawów głośnikowych, które uda się zakupić,
d) rodzaj samochodu.
Nie bez znaczenia jest też koszt całej instalacji.
Zachodni producent głośników i zestawów głośnikowych (AUDAX, VISATON, Peerless i inni) podają często konkretne zalecenia dotyczące zastosowania określonego rozwiązania w samochodzie danego typu, bądź kilka wariantów instalacji różniących się kosztem. Na przykład, na rys. 1 jest przedstawiony szkic samochodu średniej klasy, w którym możliwe jest zastosowanie trzech rozwiązań:
1. umieszczenie głośników nisko-średniotonowych zarówno w drzwiach samochodu jak i w tylnej półce — jest to rozwiązanie „najbogatsze";
2. umieszczenie głośników tylko w drzwiach przednich samochodu, co zapewnia dobry odbiór stereofoniczny na przednich siedzeniach, ale ogranicza możliwości odtwarzania basów, wobec niemożności wmontowania w przednie drzwi głośników o większej średnicy i wysokości;
3. umieszczenie głośników wyłącznie w tylnej półce, gdzie jest dużo miejsca i można zastosować duże głośniki nisko-średniotonowe (np. o średnicy 160 mm); może jednak pogorszyć się jakość efektu stereofonicznego.
Jako przykład instalacji jeszcze bardziej rozbudowanej może posłużyć rozwiązanie zalecane przez firmę VISATON do samochodu Opel-Kadett GSi (i samochodów podobnych). W przednich drzwiach znajdują się głośniki nisko-średniotonowe o średnicy 100 mm (wmontowane nisko) i kopułkowe głośniki wysokotonowe (wmontowane wysoko). W tylnej półce (patrz rys. 2) wmontowano cztery głośniki nisko-średniotonowe o średnicy 160 mm i dwa głośniki wysokotonowe. W tym samochodzie tylna półka jest jednocześnie górną ścianą bagażnika. Całą górną ścianę pokryto (częściowo zasłaniając kosze głośników) warstwą pianki poliuretanowej, co zmniejsza wpływ fal odbitych, pojawiających się w pustym bagażniku. Instalacja ta, zasilana ze wzmacniacza o mocy 100 W i odtwarzacza płyt kompaktowych (CD), uzyskała wysoką ocenę specjalistów-akustyków.
Podobną do wyżej opisanej instalacji można wykonać sto-

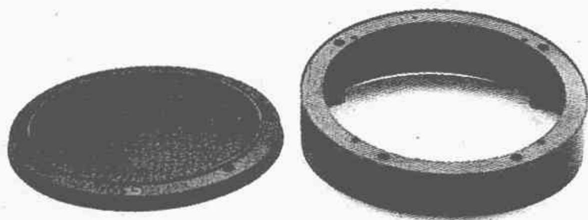




Rys. 2. **Głośniki (6 sztuk) wmontowane w tylną półkę samochodu** (fot. z katalogu f-my VISATON)

Tablica 2. **Standardowe głośniki produkcji ZWG Tonsil nadające się do zastosowania w samochodach**

Typ	Moc [W]	Pasmo przenoszenia [Hz–kHz]	Rozmiary ø/wysokość [mm]	Uwagi
GDS10/5	5	120 ÷ 12	100/40	
GD12/8	8	110 ÷ 12	120/55	
GD16/10	10	120 ÷ 7	165/73	
GD16/20	20	85 ÷ 8	165/82	Nisko- średniotonowy wyłącznie w wersji 8 Ω
GDN16/15	15	90 ÷ 5	165/73	Niskotonowy
GD20/10	10	70 ÷ 9	205/100	Nisko- średniotonowy
GW20/20	20	70 ÷ 5	205/100	Niskotonowy
GDS20/10	10	75 ÷ 15	205/100	Szerokopasmowy
GDN20/30	30	60 ÷ 4	205/100	Niskotonowy
GDN25/55	55	40 ÷ 5	250/114	Niskotonowy, 8 Ω
GDW9/15	15	4 kHz ÷ 20	92/30	Wysokotonowy z membraną stożkową, 8 Ω
GDWK9/40	40	5 kHz ÷ 20	100/30	Wysokotonowy kopułkowy
GDWK9/80	40	5 kHz ÷ 20	100/30	Jak wyżej, wyłącznie w wersji 8 Ω
GDM10/60	60	1 kHz ÷ 9	100/40	Średnio- wysokotonowy. wyłącznie w wersji 8 Ω
GDM12/60	60	1 kHz ÷ 9	120/55	Średnio- wysokotonowy



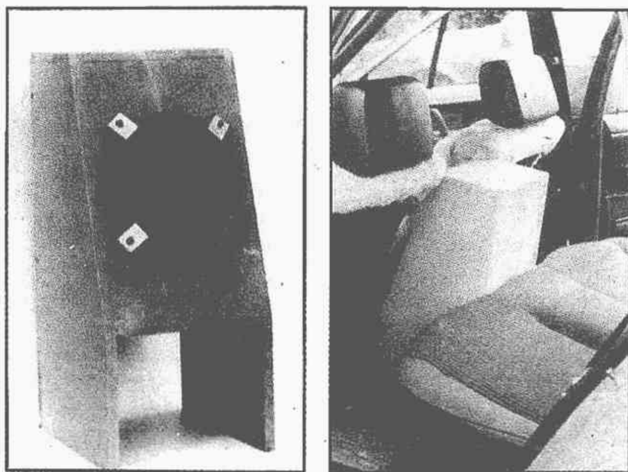
Rys. 3. Widok pierścienia redukcyjnego i osłony do samochodowego głośnika o średnicy 20 cm (fot. z prospektu f-my PEERLESS)

sując głośniki produkcji krajowej typów: GDS 10/5, GDN 16/15 i GDWK 9/40. W niektórych samochodach trudne jest wmontowanie dużego głośnika z powodu znacznej wysokości jego kosza z magnesem. Można zmniejszyć tę wysokość stosując pierścienie redukcyjne, podobne do przedstawionego na rys. 3. Wykonanie pierścieni metalowych lub bakelitowych jest trudne. Łatwiej jest wykonać odpowiednie podkładki z dobrej sklejki lub suchej deski. W celu zabezpieczenia membran głośników przed przypadkowym uszkodzeniem konieczne jest zastosowanie siatek ochronnych. W razie trudności ze zdobyciem odpowiedniej siatki można zastosować osłonę z perforowanej blachy.

Wmontowanie dużego głośnika niskotonowego w małych i średniej wielkości samochodach może napotykać na nieprzezwyciężalne trudności. Ci posiadacze samochodów, którzy rzadko korzystają z tylnego siedzenia, mogą zastosować rozwiązanie zaproponowane przez firmę KEMTEC (RFN), przedstawione na rys. 4. między przednim i tylnym fotelem samochodu ustawiono zespół głośnikowy (bass-reflex) o objętości ok. 20 dm³, wyposażony w głośnik niskotonowy o średnicy 25 cm. Pomiary wykazały, że zapewnione zostało w ten sposób przenoszenie pasma od częstotliwości 40 Hz poczynając.

A oto kilka uwag odnoszących się do zastosowania zestawów głośnikowych produkcji krajowej.

Zestawy głośnikowe typów: ZgS-10-4/8-526 i ZgS-10-4/8-527 można łatwo wmontować w przednie drzwi wszystkich krajowych samochodów, dzięki temu, że konieczna głębokość otworu wynosi zaledwie 40 mm. Zapewniają one zadowalające odtwarzanie średnich i wysokich tonów oraz dobry efekt stereofoniczny. Zasadniczy mankament, to słabe basy. Można znakomicie polepszyć jakość instalacji, jeżeli doda się dwa głośniki GDN 16/15 wmontowane w tylną półkę samochodu. Jeżeli dysponujemy stereofonicznym odbiornikiem (wzmacniaczem) o impedancji wyjściowej 4 Ω, należy wówczas zastosować zestawy głośnikowe i głośniki niskotonowe o impedancji 8 Ω, połączone równolegle. Jeśli zrównoważenie dźwięku tylnych i przednich głośników jest niezadowalające, należy włączyć w szereg rezystory o wartości kilku omów, doprowadzając wytwarzane przez głośniki natężenie dźwięku do właściwych proporcji.



Rys. 4. Widok niskotonowego głośnika w obudowie umieszczonego między przednimi i tylnymi siedzeniami samochodu (fot. z prospektu f-my KEMTECH)

Zastosowanie instalacji głośnikowych dużej mocy, o wielkiej liczbie głośników, jest celowe tylko wtedy gdy dysponuje się odpowiednimi wzmacniaczami, bądź fabrycznymi (zachodnimi), bądź wykonanymi we własnym zakresie. Wówczas zastosowanie „bogatszej" instalacji głośnikowej może dać dużą satysfakcję. Na przykład jest to celowe w przypadku samochodu Polonez, którego wnętrze jest w zasadzie identyczne jak samochodów marek zachodnich, średniej klasy. Jeżeli dysponuje się mocą 2×20 W, to stosując głośniki w drzwiach przednich i w półce tylnej można uzyskać bardzo dobre rezultaty.



Rys. 5. Widok zestawu głośnikowego produkowanego przez ZWG Tonsil, typu ZgS-10-4/8-578

Stosując standardowe głośniki niskotonowe o miękko zawieszonych membranach, nie należy obciążać ich mocą większą niż 0,3÷0,5 wartości mocy znamionowej.

Zestawy głośnikowe typu ZgS-10-4/8-677 i ZgS-10-4/8-678 odznaczają się doskonałym przenoszeniem częstotliwości średnich i wysokich oraz uniwersalnością ich zamocowania (patrz rys. 5). Ich wadą jest niedostateczne pasmo przenoszenia w zakresie basów, wynikające z zastosowania głośnika o małej średnicy membrany. Uzupełnienie tych zestawów głośnikami niskotonowymi, wmontowanymi w tylną półkę samochodu daje znakomite rezultaty.

Dobre odtwarzanie zapewniają zamknięte, dwudrożne zestawy głośnikowe typu ZG-20c/S i ZG30c/S. Kłopot polega na tym, że nie widuje się ich w sklepach. Pewną ich wadą są znaczne rozmiary obudowy, co powoduje, że umieszczone na tylnej półce zasłaniają częściowo prześwit tylnego okna samochodu. Mogą one dobrze współpracować z zespołami głośnikowymi wmontowanymi w przednie drzwi samochodu.

A.W. □

LITERATURA

[1] Głośniki w samochodzie. „Re" nr 4/1987

[2] Graas S.: Samochodowy wzmacniacz mocy 2×10 W. „Re" nr 10/1986

[3] Biedka A.: Samochodowy wzmacniacz o zwiększonej mocy. „Re" nr 4–5/1982

[4] Samochodowy aktywny zespół głośnikowy. „Re" nr 1/1982

[5] Katalogi firm: ZWG Tonsil, AUDAX (Francja), PEERLESS (Dania), VISATON (RFN) i innych

Układy mikroprocesorowe Z80 (1)

mgr inż. Konrad Fedyna
mgr inż. Marek Mizeracki

Krótki cykl artykułów jest poświęcony podstawowym układom systemu mikroprocesorowego Z80 opracowanego w firmie ZILOG. Układy są produkowane przez wiele renomowanych firm na zachodzie Europy. Również w niektórych krajach socjalistycznych podjęto produkcję tych układów, jak np. mikroprocesor U880D produkowany w NRD

Mikroprocesor Z80

Układ scalony Z80 CPU jest obecnie najczęściej stosowanym mikroprocesorem 8-bitowym. Swoją popularność zawdzięcza bogatemu zestawowi wykonywanych rozkazów, rozbudowanemu systemowi przerwań, zgodości programowej z bardzo popularnym do niedawna mikroprocesorem 8080 oraz wbudowanemu układowi odświeżania pamięci dynamicznych RAM. Konstruktorzy mikroprocesora Z80 rozwinęli i udoskonalili koncepcję procesora zorientowanego na wewnętrzne rejestry, a zastosowaną w mikroprocesorze 8080 firm INTEL.

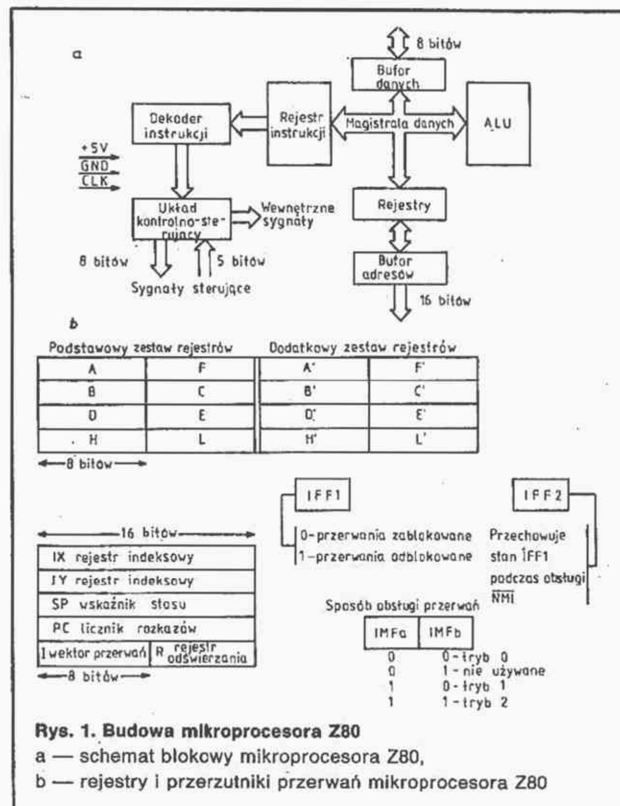
Mikroprocesor Z80 CPU jest wykonany w technologii NMOS i umieszczony w obudowie DIL-40. Zawiera ok. 8500 tranzystorów. Najważniejsze cechy układu Z80 CPU to:

- 8-bitowa magistrala danych,
- 16-bitowa magistrala adresowa,
- możliwość bezpośredniego adresowania 64k bajtów pamięci,
- możliwość wykonywania operacji na bitach, słowach 8-bitowych i 16-bitowych,
- liczba rozkazów: 158 (w tym 78 rozkazów wykonywanych przez mikroprocesor 8080), które można podzielić na grupy:
  1. ładowania i zmiany zawartości pamięci i rejestrów,
  2. przesyłania i przeszukiwania bloków pamięci,
  3. operacji arytmetycznych i logicznych,
  4. przesunięcia i cyrkulacji (obrotu),
  5. manipulacji bitami,
  6. skoków, wywoływania podprogramów, powrotów z podprogramów,
  7. obsługi układów we-wy,
  8. sterowania stanem mikroprocesora,
- cztery sposoby adresowania pamięci:
  1. natychmiastowe,
  2. bezpośrednie,
  3. zawartością pary rejestrów,
  4. indeksowe,
- dwie linie przerwań (maskowalna i niemaskowalna) oraz układ sterujący, umożliwiający trzy sposoby przyjęcia zgłoszonych przerwań,
- dwanaście rejestrów roboczych 8-bitowych ogólnego przeznaczenia, które można łączyć parami w rejestry 16-bitowe, zespół rejestrów alternatywnych, dwa rejestry indeksowe, rejestr wektora przerwań, rejestr odświeżania pamięci, 16-bitowy licznik rozkazów i 16-bitowy wskaźnik stosu,
- układ automatycznego odświeżania pamięci dynamicznych RAM,
- jednofazowy sygnał zegarowy o częstotliwości 2,5 MHz (Z80 CPU), 4 MHz (Z80A CPU), 6 MHz (Z80B CPU), 8 MHz (Z80H CPU),
- sygnały wszystkich linii układu odpowiadają standardowi TTL,
- pojedyncze zasilanie ±5 V.

W skład mikroprocesora Z80 CPU wchodzą następujące układy:

- jednostka arytmetyczno-logiczna (ALU),
- blok rejestrów procesora,
- układy sterowania magistralą danych i magistralą adresową,
- rejestr rozkazów,
- dekoder rozkazów,
- wewnętrzna magistrala danych,
- układ kontrolno-sterujący.

Schemat blokowy jest przedstawiony na rys. 1.



Rys. 1. Budowa mikroprocesora Z80
a — schemat blokowy mikroprocesora Z80,
b — rejestry i przerzutniki przerwań mikroprocesora Z80

Wśród rejestrów mikroprocesora można wyróżnić dwie grupy rejestrów roboczych. Są to rejestry oznaczone literami: A, B, C, D, E, H, L oraz A', B', C', D', E', H', L'. Programista ma bezpośredni dostęp jedynie do pierwszej grupy rejestrów. Możliwa jest jednak zamiana ich zawartości z zawartością rejestrów drugiej grupy. Rejestry robocze umożliwiają wykonywanie działań na słowach 8-bitowych, a połączone w pary BC, DE, HL na słowach 16-bitowych. Większość rozkazów mikroprocesora używa rejestru A jako źródła danych i jednocześnie jako miejsca przechowywania wyniku i dlatego rejestr A jest nazywany akumulatorem. Rejestry F i F' służą do przechowywania informacji o stanie znaczników mikroprocesora, przy czym tylko rejestr F zawiera informacje aktualne. Poza wymienionymi rejestrami Z80 CPU zawiera także:

— 16-bitowy licznik rozkazów PC (ang. PROGRAM COUNTER),
— 16-bitowy wskaźnik stosu SP (ang. STACK POINTER),
— dwa 16-bitowe rejestry indeksowe IX, IY (ang. INDEX REGISTER),

— 8-bitowy rejestr wektora przerwań I (ang. INTERRUPT REGISTER),

— 8-bitowy rejestr odświeżania pamięci dynamicznych RAM (ang. REFRESH REGISTER).

Układ kontrolno-sterujący mikroprocesora jest wyposażony w cztery przerzutniki (IFF1, IFF2, IMFa, IMFb) zawierające informacje niezbędne dla systemu przerwań.

Na rys. 2 przedstawiono rozkład i oznaczenia wyprowadzeń układu.

D7-D0 — wejścia-wyjścia trójstanowe (ang. DATA BUS). Dwukierunkowa, 8-bitowa magistrala danych.

A15-A0 — wyjścia trójstanowe (ang. ADDRESS BUS). Jednokierunkowa, 16-bitowa magistrala adresowa.

$\overline{\text{BUSREQ}}$ — wejście (ang. BUS REQUEST). Stan aktywny — niski. Sygnał żądania zwolnienia przez CPU magistrali danych, adresowej i sterującej. Pojawienie się stanu niskiego na wejściu $\overline{\text{BUSREQ}}$ powoduje wprowadzenie linii danych, adresów i linii sterujących ($\overline{\text{MREQ}}$, $\overline{\text{IORQ}}$, $\overline{\text{RD}}$ i $\overline{\text{WR}}$) w stan wysokiej impedancji. Mikroprocesor bada w ostatnim takcie każdego cyklu stan sygnału na wejściu $\overline{\text{BUSREQ}}$ i w momencie, gdy zmieni się on na wysoki przejmuje kontrolę nad magistralami systemu. Sygnał $\overline{\text{BUSREQ}}$ ma wyższy priorytet niż sygnał $\overline{\text{NMI}}$, a stan wejścia jest sprawdzany pod koniec każdego cyklu zapisu lub odczytu. Zbyt krótki dostęp CPU do magistrali systemu może być przyczyną niewłaściwego odświeżania pamięci dynamicznych RAM.

$\overline{\text{BUSACK}}$ — wyjście (ang. BUS ACKNOWLEDGE). Stan aktywny — niski. Sygnał potwierdzenia zwolnienia magistral systemowych. Niski stan na tym wyjściu oznacza, że magistrala danych, adresowa i sterująca znajdują się w stanie wysokiej impedancji.

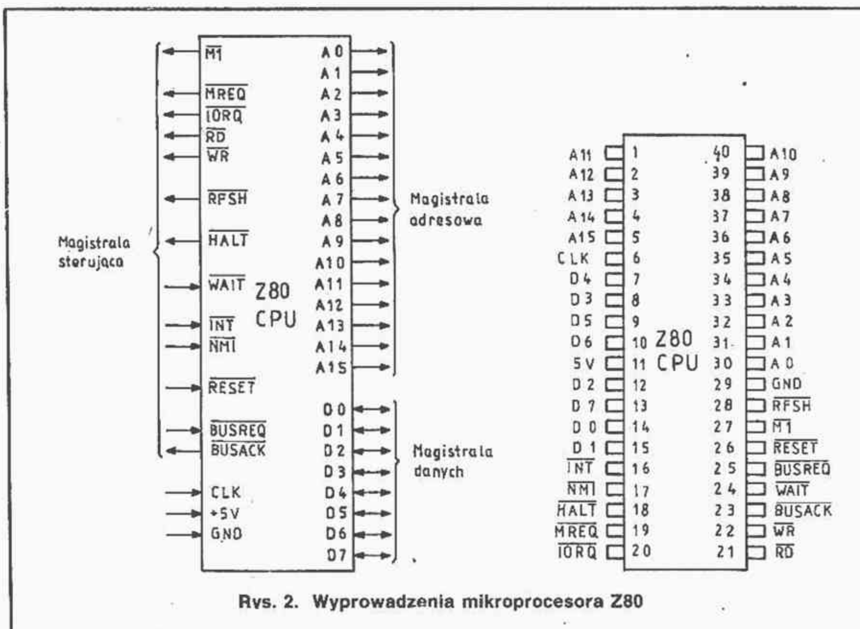
$\overline{\text{HALT}}$ — wyjście (ang. HALT STATE). Stan aktywny — niski. Sygnał stanu zatrzymania mikroprocesora. Stan niski na wyjściu $\overline{\text{HALT}}$ oznacza, że Z80 CPU jest w trakcie wykonywania rozkazu HALT. Podczas zatrzymania mikroprocesor wykonuje rozkaz NOP dzięki czemu nadal odświeżane są pamięci dynamiczne.

$\overline{\text{INT}}$ — wejście (ang. INTERRUPT REQUEST). Stan aktywny — niski. Sygnał zgłoszenia przerwania maskowalnego. Stan niski na tym wejściu jest wymuszany przez zewnętrzne układy we-wy. Układy peryferyjne są wyposażone w wyjście $\overline{\text{INT}}$ typu otwarty dren, co umożliwia realizację funkcji OR. Mikroprocesor sprawdza stan wejścia $\overline{\text{INT}}$ zawsze pod koniec realizacji cyklu wykonania rozkazu i jeżeli stan przerzutnika IFF1 na to pozwala, dokonuje obsługi przerwania.

$\overline{\text{IORQ}}$ — wyjście trójstanowe (ang. INPUT/OUTPUT REQUEST). Stan aktywny — niski. Sygnał informujący że magistralą adresową przesyłany jest ważny adres układów we-wy. Niski stan sygnału $\overline{\text{IORQ}}$ i $\overline{\text{M1}}$ oznacza potwierdzenie przyjęcia przerwania.

$\overline{\text{M1}}$ — wyjście (ang. MACHINE CYCLE ONE). Stan aktywny — niski. Sygnał pierwszego cyklu maszynowego. Stany niskie na wyjściach $\overline{\text{M1}}$ i $\overline{\text{MREQ}}$ oznaczają, że mikroprocesor jest w trakcie pobierania kodu rozkazu z pamięci. Zmieniając jednocześnie stany sygnałów $\overline{\text{M1}}$ i $\overline{\text{IORQ}}$ na niskie mikroprocesor potwierdza przyjęcie przerwania.

$\overline{\text{MREQ}}$ — wyjście trójstanowe (ang. MEMORY REQUEST). Stan aktywny — niski. Sygnał używany w operacjach zapisu do pamięci lub odczytu jej zawartości. Niski stan na tym wyjściu oznacza, że na magistrali adresowej znajduje się aktualny adres komórki pamięci.



Rys. 2. Wyprowadzenia mikroprocesora Z80

$\overline{\text{NMI}}$ — wejście (ang. NON-MASKABLE INTERRUPT). Stan aktywny — niski. Sygnał zgłoszenia przerwania niemaskowalnego. Przerwanie NMI ma wyższy priorytet niż przerwanie maskowalne. Stan wejścia $\overline{\text{NMI}}$ jest badany zawsze pod koniec realizacji cyklu wykonywania rozkazu, a przerwanie jest obsługiwane przez CPU bez względu na stan systemu przerwań. Po przyjęciu przerwania NMI, Z80 CPU realizuje program obsługi zawarty w pamięci od adresu 0066H.

$\overline{\text{RD}}$ — wyjście trójstanowe (ang. READ). Stan aktywny — niski. Sygnał odczytu z pamięci lub urządzeń we-wy. Pojawienie się stanu niskiego na linii $\overline{\text{RD}}$ powoduje wysłanie na magistralę danych zawartości komórki pamięci lub rejestru układu we-wy wybranego za pomocą sygnałów magistrali adresowej.

$\overline{\text{RESET}}$ — wejście (ang. RESET). Stan aktywny — niski. Sygnał zerowania układu Z80 CPU. Pojawienie się stanu niskiego na wejściu $\overline{\text{RESET}}$ przez czas krótszy niż trzy okresy zegara systemowego powoduje:

- wyzerowanie przerzutników przerwań IFF1, IFF2, IMFa, IMFb; ustawienie systemu przerwań mikroprocesora w stan IM 0 (ang. INTERRUPT MODE 0),
- wyzerowanie licznika rozkazów (PC = 0000H),
- wyzerowanie rejestrów R i I.

Podczas trwania stanu niskiego na wejściu $\overline{\text{RESET}}$, magistrala danych i adresowa mikroprocesora są wprowadzane w stan wysokiej impedancji. Jednocześnie stany sygnałów na wszystkich wyjściach sterujących są zmieniane na nieaktywne.

$\overline{\text{RFSH}}$ — wyjście (ang. REFRESH). Stan aktywny — niski. Sygnał odświeżania pamięci dynamicznych RAM. Jednoczesne pojawienie się stanów niskich na wyjściach $\overline{\text{RFSH}}$ i $\overline{\text{MREQ}}$ oznacza, że na liniach A6–A0 magistrali adresowej znajduje się adres dla układów odświeżania pamięci (adres odpowiada zawartości rejestru R).

$\overline{\text{WAIT}}$ — wejście (ang. WAIT). Stan aktywny — niski. Stan niski na tym wejściu oznacza, że pamięć lub układy we-wy nie są gotowe do przesłania danych. Mikroprocesor przedłuża cykl odczytu lub zapisu nie zmieniając

stanu sygnałów na wyjściach do czasu, gdy stan sygnału na wejściu $\overline{WAIT}$ zmieni się na wysoki. Pozostając w tym stanie mikroprocesor nie realizuje odświeżania pamięci dynamicznych.

$\overline{WR}$ — wyjście trójstanowe (ang. WRITE). Stan aktywny — niski. Sygnał zapisu danych do pamięci lub układów we-wy. Stan niski na wyjściu $\overline{WR}$ sygnalizuje, że na magistrali danych znajduje się słowo, które powinno być zapisane do pamięci lub układu we-wy adresowanego liniami A15–A0 magistrali adresowej.

Mikroprocesor Z80 zmożliwia przyjmowanie przerwań INT w trzech trybach:

Tryb 0. Przerwania są przyjmowane w sposób identyczny jak w systemach mikroprocesorowych wykorzystujących układ 8080. Po wyzerowaniu mikroprocesora sygnałem $\overline{RESET}$, tryb 0 jest ustawiany automatycznie.

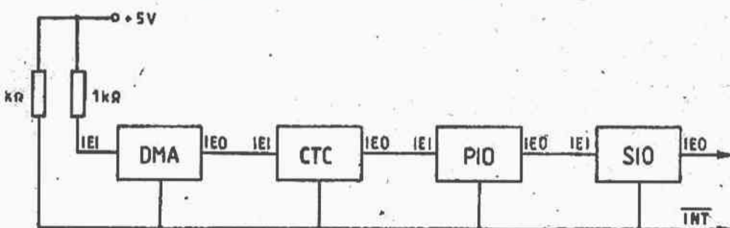
Tryb 1. Przerwanie INT jest przyjmowane w sposób taki sam, jak przerwanie NMI z tą różnicą, że po przyjęciu przerwania realizowany jest program obsługi od adresu 0038H, a nie od 0066H. Tryb 1 jest ustawiany przez programistę.

Tryb 2. Ten sposób obsługi przerwania jest sposobem najbardziej efektywnym. Układ żądający obsługi przerwania przesyła, po otrzymaniu potwierdzenia, na magistralę danych 8-bitowy wektor przerwania. Wektor przerwania jest młodszym bajtem adresu pierwszej z dwóch komórek pamięci, z których jest pobierany adres programu obsługi przerwania. Starszy bajt jest przechowywany w rejestrze I mikroprocesora. W wypadku wykorzystania kilku układów generujących wektor przerwania lub układu, który wysyła kilka różnych wektorów w zależności od przyczyny przerwania zbiór adresów podprogramów obsługi przerwań tworzy tablicę.

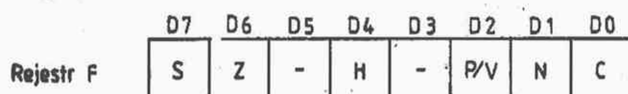
Układy serii Z80 są wyposażone w łańcuchowy system priorytetu przerwań ustalający pierwszeństwo obsługi zgłoszonego przerwania. Łącząc układy tak jak na rys. 3 otrzymuje się łańcuchowy system priorytetu przerwań, w którym priorytet jest ustalony fizycznym umiejscowieniem układu w łańcuchu. W danym przykładzie układ DMA ma priorytet najwyższy a układ SIO najniższy.

W tablicy przedstawiono stany przerzutników IFF1 i IFF2 w zależności od działań podejmowanych przez mikroprocesor (x — stan nieokreślony).

Do realizacji operacji logicznych i arytmetycznych oraz warunkowego rozgałęzienia programów służą przerzutniki S, Z, H, P/V, N i C, zwane znacznikami, które są zerowane i ustawiane w wyniku operacji przeprowadzanych w jednostce arytmetyczno-logicznej. Znaczniki tworzą rejestr F schematycznie przedstawiony na rys. 4.



Rys. 3. Sposób łączenia układów serii Z80 w łańcuch priorytetów przerwań



Rys. 4. Znaczniki mikroprocesora Z80

Zależność stanu przerzutników IFF1 i IFF2 od operacji mikroprocesorów Z80

Czynności	IFF1	IFF2	Komentarze
Zerowanie	0	0	Przerwania $\overline{INT}$ zablokowane
Wykonanie rozkazu DI	0	0	Przerwania $\overline{INT}$ zablokowane
Wykonanie rozkazu EI	1	1	Przerwania $\overline{INT}$ odblokowane
Wykonanie rozkazu LD A,I	X	X	IFF2 ⟶ Znacznik P
Wykonanie rozkazu LD A,R	X	X	IFF2 ⟶ Znacznik P
Przyjęcie przerwania $\overline{NMI}$	0	IFF1	IFF1 ⟶ IFF2 Przerwania $\overline{INT}$ zablokowane
Wykonanie rozkazu RETN	IFF2	X	IFF2 ⟶ IFF1
X oznacza brak zmiany			

Znaczniki testowalne (dostępne dla programisty) to:

C — przeniesienie (ang. CARRY). Znacznik jest ustawiany w wyniku wystąpienia przeniesienia z najbardziej znaczącego bitu akumulatora (podczas dodawania) lub pożyczki (podczas odejmowania). Przerzutnik C jest wykorzystywany również przez niektóre rozkazy obrotów i przesunięć.

Z — zero. Znacznik jest ustawiony w wypadku, gdy w rezultacie wykonywania rozkazu do akumulatora wpisywane jest zero.

S — znak (ang. SIGN). Stan znacznika odpowiada stanowi siódmego (najbardziej znaczącego) bitu akumulatora. W wypadku działania na liczbach w kodzie U2 stan przerzutnika S wskazuje na znak liczby (dla liczb ujemnych S=1).

P/V — parzystość i przepełnienie (ang. PARITY/OVERFLOW). Znacznik ten spełnia dwie funkcje. Po użyciu rozkazów logicznych stan „1" znacznika wskazuje na parzystą liczbę „jedynek" w akumulatorze.
Po wykonaniu rozkazów arytmetycznych znacznik wskazuje przepełnienie (P/V=1), jeżeli został przekroczony zakres od +127 do −128. Zawartość akumulatora jest traktowana jako liczba w kodzie U2.

Ponadto rejestr F zawiera dwa znaczniki nietestowalne:

H — przeniesienie pomocnicze (ang. HALF CARRY). Znacznik ten wskazuje na przeniesienie (pożyczkę) z trzeciego bitu akumulatora i jest wykorzystywany podczas wykonania rozkazu korekcji dziesiętnej DAA;

N — odejmowanie (ang. SUBTRACT). Znacznik jest ustawiany w stan „1", jeżeli ostatnio wykonywaną operacją było odejmowanie, a zerowany, jeżeli dodawanie. Stan tego znacznika jest badany przed wykonaniem rozkazu korekcji dziesiętnej DAA.

Istnieją jednak wyjątki od opisanych powyżej reguł ustawiania znaczników (patrz [1]).

Podczas tworzenia programów dla mikroprocesora Z80 należy zwrócić szczególną uwagę na następujące zagadnienia:

a) wyzerowanie układu Z80 CPU sygnałem $\overline{RESET}$ powoduje rozpoczęcie wykonania programu od adresu 0000H. Rozwiązanie to jest „naturalne", wynikające z wewnętrznej budowy mikroprocesora. Istnieje jednak możliwość zastosowania rozwiązania sprzętowego, stosowanego w wielu mikrokomputerach, które po pojawieniu się stanu niskiego na wejściu $\overline{RESET}$ wymusza inny adres na magistrali adresowej;

b) przerwanie NMI, bez względu na sposób przyjmowania przerwań przez mikroprocesor, powoduje wykonanie programu od adresu 0066H. Jeżeli mikroprocesor przyjmuje przerwania w trybie 1, to przerwanie INT zmienia stan licznika rozkazów PC na 0038H;

c) jednym z pierwszych rozkazów wykonywanych przez mikroprocesor po włączeniu zasilania powinien być rozkaz wpisujący właściwy adres do rejestru wskaźnika stosu. Wy-

korzystanie stosu, którego wskaźnik ma wartość przypadkową, bardzo często jest przyczyną nieoczekiwanego działania mikroprocesora. Obszar pamięci RAM wykorzystywany przez stos nie może pokrywać się z obszarem zawierającym program i dane;

d) podczas inicjalizacji systemu (zaprogramowanie układów współpracujących z Z80 CPU, ustalenie wartości zmiennych, wektorów przerwań i adresów procedur ich obsługi) przerwania powinny być zablokowane. Przed odblokowaniem przerwań należy również ustalić właściwy tryb ich przejęcia;

e) wskaźnik stosu w momencie rozpoczęcia wykonywania podprogramu i przed wykonaniem rozkazu powrotu z podprogramu powinien zawierać ten sam adres. Stosowanie tej zasady nie jest bezwzględnie konieczne, jednak należy zdawać sobie sprawę z konsekwencji takiego postępowania;

f) podprogramy wywoływane w wyniku przerwań powinny na wstępie zapamiętywać zawartości wykorzystywanych rejestrów mikroprocesora i odtwarzać je przed zakończeniem obsługi przerwania.

Mikroprocesor Z80 wykonuje wszystkie rozkazy mikroprocesora 8080. Rozkazy te powodują jednak w wielu wypadkach odmienne ustawienie znaczników. Najważniejsza różnica jest spowodowana dodatkową funkcją, jaką spełnia w mikroprocesorze Z80 znacznik parzystości. Podczas wykonywania operacji arytmetycznych sygnalizuje on wystąpienie przekroczenia zakresu od +127 do −128, a nie jak w mikroprocesorze 8080, parzystość liczby jedynek wyniku.

Podczas wykonywania rozkazów mikroprocesor wykonuje następujące operacje (zwane cyklami procesora): pobranie z pamięci słowa zawierającego kod rozkazu (ang. INSTRUCTION OPCODE FETCH), zapis danej do lub odczyt z pamięci (ang. MEMORY READ OR WRITE), zapis danej do lub odczyt z układu we-wy (ang. INPUT OR OUTPUT). Ponadto można wyróżnić cykl przyjęcia przerwania (ang. INTERRUPT ACKNOWLEDGE), zwolnienia magistrali systemowej (ang. BUS ACKNOWLEDGE), przyjęcia przerwania niemaskowalnego (ang. NON-MASKABLE INTERRUPT ACKNOWLEDGE), zerowania (ang. RESET) oraz zatrzymania (ang. HALT). Cykle mikroprocesora składają się z różnej liczby taktów zegarowych. Najkrótszy cykl, odczytu lub zapisu do pamięci, składa się z czterech taktów zegara, a najdłuższy cykl (cykl zatrzymania) teoretycznie może trwać nieskończenie długo. Rozkaz NOP, czyli „nic nie rób", absorbuje mikroprocesor na czas czterech taktów zegara systemowego. Istnieje możliwość wydłużenia każdego cyklu przez zmianę stanu sygnału na wejściu WAIT na niski. Przebiegi czasowe sygnałów mikroprocesora w czasie wykonywania poszczególnych cykli maszynowych oraz szczegóły dotyczące programowania są przedstawione w książkach [1] i [4].

Projektując układy cyfrowe należy pamiętać, że wyjście układu wykonanego w technologii MOS umożliwia wysterowanie tylko jednego wejścia układu TTL serii LS. Z uwagi na to, w rozbudowanych systemach mikroprocesorowych zaleca się stosowanie wzmacniaczy magistrali adresowej, danych i sterującej. Układ Z80 CPU pobiera prąd ze źródła zasilania o wartości ok. 200 mA. Napięcie zasilania powinno mieścić się w granicach 4,75 do 5.25 V.

LITERATURA

[1] Fedyna K., Mizeracki M.: Układy mikroprocesorowe Z80, WKiŁ 1989

[2] Misiurewicz R.: Układy mikroprocesorowe, WNT 1983

[3] Praca zbiorowa: Modułowe systemy mikrokomputerowe, WNT 1984

[4] Zaks R.: Programming the Z80, Melbourne House Publisher 1981

[5] Coffron J.W.: Practical hardware details of 8080, 8085, 6800, Z80, New York, Prentice Hall 1981 □

technika RTV



Dekodery koloru w odbiorczej technice telewizyjnej (1)

mgr inż. Grażyna Wielich

mgr inż. Zbigniew Zawodniak

W artykule opisano zasady działania układów dekoderów koloru stosowanych w odbiornikach kolorowej telewizji polskiej produkcji.

Zgodnie z przyjętym w Polsce standardem nadawania sygnału telewizyjnego sygnał chrominancji jest kodowany wg systemu SECAM. Jednosystemowy odbiornik telewizji kolorowej (SECAM) może być wykorzystany do odbioru programu telewizyjnego lub odtworzenia z magnetowidu kasety nagranej w tym systemie.

W ostatnich latach pojawiły się jednak w kraju nowe źródła sygnału telewizyjnego (lub wizyjnego), w których sygnał chrominancji jest kodowany w systemie innym niż SECAM (najczęściej PAL). Mogą to być kasety magnetowidowe z nagranym sygnałem PAL lub NTSC albo urządzenia wytwarzające kolorowy sygnał wizyjny, np. komputery lub kamery, i kodujące go w jednym z tych systemów. Wzrost popytu na telewizory przystosowane do odtwarzania sygnału kodowanego w różnych systemach (najczęściej PAL/SECAM) spowodował rozwój konstrukcji torów wizyjnych odbiorników telewizyjnych w kierunku budowania dwu- lub wielosystemowych dekoderów sygnału chrominancji. Omówimy poniżej w ogólnej, blokowej formie podstawowe rozwiązania dekoderów koloru spotykane na krajowym rynku.

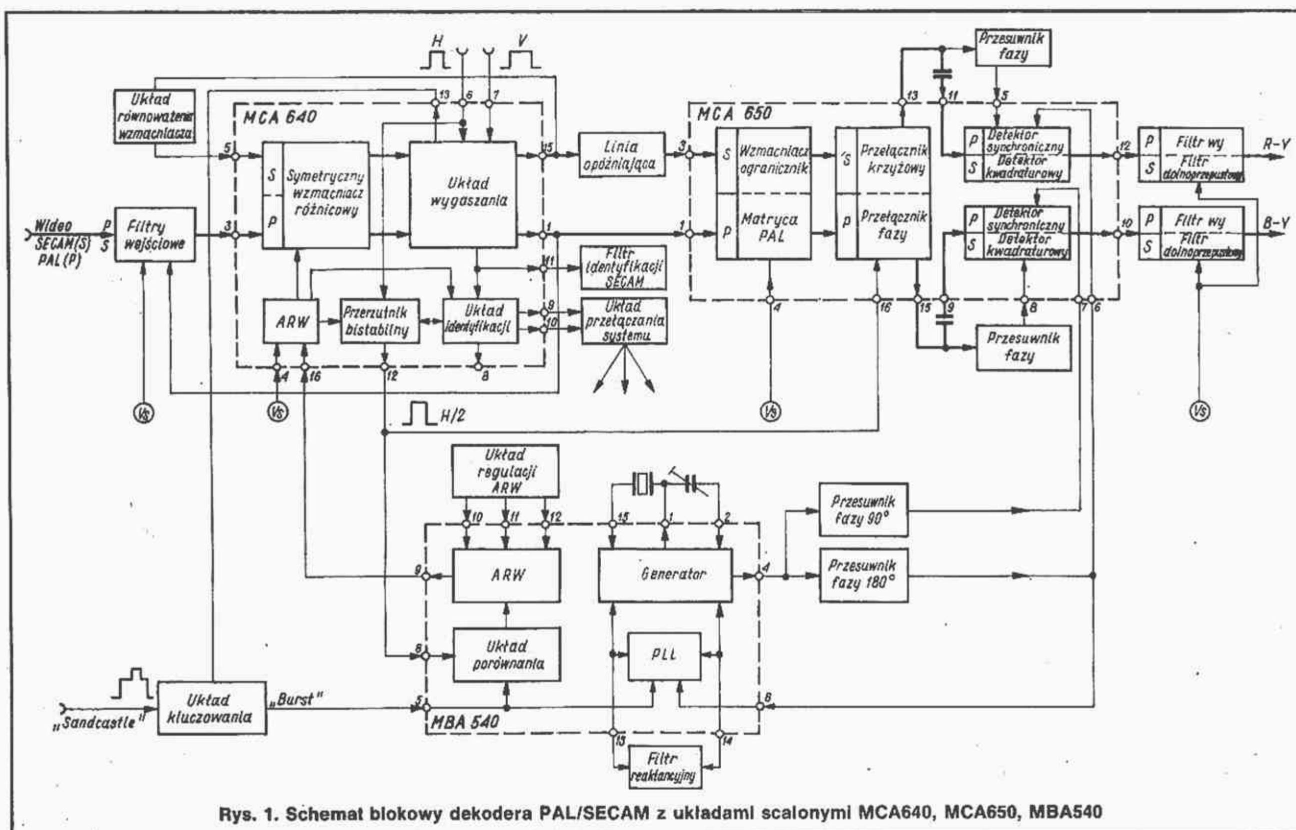
Dekoder PAL/SECAM z układami scalonymi MCA640, MCA650, MBA540

Produkcja układów scalonych TCA640, TCA650, TBA540 opracowanych kilkanaście lat temu przez firmę Philips została już zaniechana. Ich obecność na rynku krajowym wynika z faktu wytwarzania w CSRS (Tesla) odpowiedników tych układów: MCA640, MCA650, MBA540. Wobec tego, że krajowy przemysł półprzewodników nie oferuje żadnego układu scalonego przeznaczonego do dekodowania sygnału chrominancji, dekodery wytwarzane w wielkoprzemysłowej serii z reguły są oparte na rodzinie układów MCA z Tesli.

Podstawową zasadą działania dekodera PAL/SECAM z układami scalonymi MCA640, MCA650 i MBA540 zilustrowano na rys. 1.

Kompletny sygnał wizyjny jest doprowadzony do filtru wejściowego, w którym zostaje wydzielony sygnał chrominancji. Sygnał ten jest następnie doprowadzony do wejścia układu MCA640; końcówki 3 i 5 są wejściami symetrycznego wzmacniacza różnicowego. Do poprawnej pracy tego stopnia jest konieczne zrównoważenie wzmacniacza, tzn. utrzymanie tej samej polaryzacji obu jego wejść.

Tę funkcję pełni układ równoważenia wzmacniacza, zapewniając regulację napięcia stałego na jednym z jego wejść.



Rys. 1. Schemat blokowy dekodera PAL/SECAM z układami scalonymi MCA640, MCA650, MBA540

W układzie wygaszania, sterowanym impulsami linii i ramki, następuje wydzielenie sygnału identyfikacji z całkowitego sygnału chrominancji. Na wyjściu układu identyfikacji, czyli na końcówkach 9 i 10 ustala się napięcie stałe skorelowane z rodzajem systemu w jakim jest kodowany sygnał chrominancji. Różnica potencjałów między końcówkami 9 i 10 jest informacją dla układu przełączania systemu. Dla pracy z sygnałem SECAM na wyjściu tego układu ustala się napięcie stałe V_s mniejsze niż 1 V, a dla pracy z sygnałem PAL lub sygnałem monochromatycznym napięcie bliskie napięciu zasilania dekodera (+12 V). Napięcie V_s powoduje przełączenie odpowiednich fragmentów układu dekodera w stan właściwy dla poprawnego dekodowania jednego z systemów.

Praca dekodera z sygnałem SECAM

Dla sygnału wizyjnego kodowanego w systemie SECAM (V_s=0 V) filtr wejściowy ma charakterystykę dzwonową o częstotliwości środkowej f_o=4,286 MHz i dobroci Q=16, stanowi więc obwód deemfazy w.cz. Wydzielony w obwodzie deemfazy sygnał chrominancji jest wewnątrz układu MCA640 wzmacniany i ograniczany w amplitudzie. W układzie wygaszania następuje wygaszenie sygnału chrominancji w czasie powrotów linii i ramki oraz wydzielenie z niego sygnałów identyfikacji koloru, które pojawiają się na końcówkach 11 i 13. W czasie trwania impulsów H i V na końcówkach 6 i 7, w sygnale chrominancji jest ustalana składowa stała, a jednocześnie treść sygnału zgodna w czasie z tymi impulsami (czyli sygnały identyfikacji koloru nadawane w czasie powrotu linii i ramki) jest kierowana do układu identyfikacji. Na wyjściach 1 i 15 pojawiają się dwa identyczne sygnały chrominancji, wygaszone (czyli bez tych składowych, które nie niosą bezpośrednio informacji o kolorze obrazu) oraz ograniczone w amplitudzie. Filtr identyfikacji SECAM jest dostrojony do częstotliwości, która odpowiada jednej z identyfikowanych linii B-Y (3,9 MHz) lub R-Y (4,7 MHz). Obie te częstotliwości występują na przemian (co drugą linię) w impulsach synchronizacji koloru nadawanych w czasie trwania powrotu ramki. Na dostrojonym obwodzie identyfikacji pojawiają się co drugą linię impulsy o wybranej częstotliwości. Tak ukształtowany na końcówce 11 sygnał jest wykorzystany w układzie identyfikacji do wytwarzania napięcia wyłącznika koloru oraz korygowania fazy przerzutnika H/2. Obecność impulsów identyfikacji na końcówce 11 układu MCa640 oznacza pracę układu z sygnałem kolorowym i napięcie wyłącznika koloru (końcówka 8 układu MCA640) jest wysokie (>8 V). Brak impulsów identyfikacji (wejściowy sygnał monochromatyczny) powoduje ustalenie potencjału wyłącznika koloru w stanie niskim (0 V). Napięcie wyłącznika koloru z końcówki 8 układu MCA640 nie jest bezpośrednio potrzebne do pracy omawianego dekodera. Może ono być wykorzystywane w innych układach toru wizyjnego odbiornika telewizyjnego.

Jeden z sygnałów chrominancji z wyjścia układu MCA640 jest doprowadzony bezpośrednio do wejścia układu MCA650, drugi po opóźnieniu o 64 µs. W układzie scalonym MCA650 oba sygnały chrominancji są powtórnie wzmocnione i ograniczane, a następnie w krzyżowym przełączniku rozdzielane na składową R-Y i B-Y. Przełącznik jest sterowany sygnałem (końcówka 16) fali prostokątnej o częstotliwości $f_{H/2}$ i współczynniku wypełniania 1/2; sygnał ten jest generowany w układzie MCA640. Przerzutnik bistabilny jest wyzwalany impulsami linii doprowadzonymi do końcówki 6, a właściwa faza generowanego przebiegu jest ustalana w układzie identyfikacji. Poprawność fazy tego przebiegu oznacza, że składowe R-Y i B-Y sygnału chrominancji trafiają do odpowiadających im torów dekodera. Demodulacja sygnałów różnicowych chrominancji następuje w identycznych detektorach kwadraturowych, dla których sygnały odniesienia o częstotliwości spoczynkowej obu podnośnych i fazie przesuniętej o 90° są wytwarzane w prze-

suwnikach fazy. Na wyjściach 10 i 12 układu MCA650 pojawiają się zdemodulowane sygnały różnicowe B-Y, R-Y. W identycznych filtrach dolnoprzepustowych, o odpowiednio ukształtowanej charakterystyce, sygnały różnicowe są poddawane deemfazie m.cz., ponadto są eliminowane pasożytnicze resztki podnośnych.

Praca dekodera z sygnałem PAL

Dla sygnału wizyjnego kodowanego w systemie PAL ($V_s = 12$ V), sygnał chrominancji jest wydzielony w filtrze wejściowym z płaską charakterystyką. Zrównoważony wzmacniacz różnicowy w układzie MCA640 ma wzmocnienie ustalone w pętli ARW. Napięcie regulacyjne powstaje na końcówce 9 układu MBA540, a jego wartość zależy od amplitudy impulsu synchronizacji koloru „burst" doprowadzonego do końcówki 5 oraz od fazy przebiegu z generatora fali prostokątnej doprowadzonego do końcówki 8. Brak impulsów synchronizacji koloru (sygnał wejściowy monochromatyczny) powoduje, że na końcówce 9 ustala się napięcie +4 V, które doprowadzone do końcówki 16 układu MCA640 powoduje zablokowanie toru chrominancji i ustalenie na wyjściu wyłącznika koloru (końcówka 8 układu MCA640) stanu niskiego (0 V). Pojawienie się, na końcówce 5 układu MBA540, impulsów „burst" przy jednoczesnej poprawności fazy impulsów przerzutnika bistabilnego powoduje zmniejszenie napięcia na końcówce 9 proporcjonalnie do amplitudy wejściowego impulsu „burst". Wzmocnienie wzmacniacza w układzie MCA640 jest utrzymywane na takim poziomie, aby wartość międzyszczytowa impulsu „burst" była stała i wynosiła 1 V. Niewłaściwa faza impulsów przerzutnika bistabilnego kontrolowana w układzie porównania powoduje wzrost napięcia na końcówce 9 i natychmiastową korekcję fazy przerzutnika. Parametry pętli ARW (próg i wzmocnienie) są ustalane w układzie regulacji ARW. Wzmocniony całkowity sygnał chrominancji jest następnie w układzie wygaszania powrotów, sterowanym impulsami powrotów linii i ramki, rozdzielony na sygnał chrominancji (końcówki 1 i 15) oraz sygnał identyfikacji koloru (końcówka 13). Impulsy „burst" są wydzielane w układzie kluczowania sterowanym szczytową częścią impulsu „sandcastle". Opóźniony o 64 µs oraz bezpośredni sygnał chrominancji są doprowadzone do wejść (końcówki 3 i 1) układu MCA650.

W matrycy PAL metodą dodawania i odejmowania sygnału bezpośredniego i opóźnionego z dwóch kolejnych linii, uzyskuje się rozdzielenie sygnału chrominancji na składowe R-Y i B-Y. Następnie w przełączniku fazy 0°/180° sterowanym impulsami przerzutnika bistabilnego, jest przywracana właściwa faza składowej R-Y sygnału chrominancji. Obie składowe sygnału chrominancji są demodulowane w detektorach synchronicznych, dla których sygnały odniesienia są wytwarzane w układzie MBA540 i doprowadzane do końcówek 6 i 7 układu MCA650. Kwarcowy generator lokalnej podnośnej jest objęty fazową pętlą sprzężenia zwrotnego z zewnętrznym filtrem reaktancyjnym. Faza lokalnej podnośnej jest korygowana w pętli PLL tak, aby była zgodna z fazą podnośnej w sygnale synchronizacji koloru „burst". Przesuwniki fazy (90° i 180°) wprowadzają właściwą różnicę fazy w sygnałach odniesienia dla obu demodulatorów.

Zdemodulowane sygnały różnicowe R-Y i B-Y z wyjść 12 i 10 układu MCA650 są doprowadzone do ostatniego stopnia dekodera — identycznych filtrów eliminujących resztki częstotliwości podnośnej. □

Obliczanie położenia satelitów i metody ustawiania anten

Seweryn Jacek Kobyliński

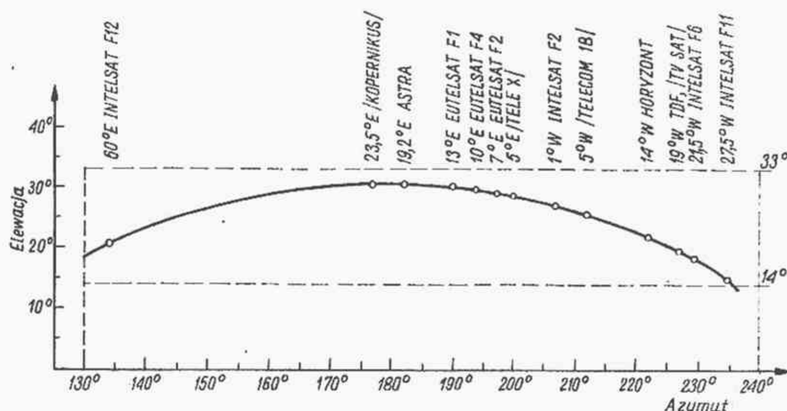
W artykule podano informacje o satelitach, z których programy można odbierać w Polsce. Omówiono także metody obliczania położenia tych satelitów oraz przedstawiono sposoby ustawiania anten satelitarnych.

Rozmieszczenie satelitów

Satelity, z których można odbierać programy telewizyjne, są umieszczone na orbicie geostacjonarnej, dzięki czemu są nieruchome dla obserwatora patrzącego z Ziemi. Upraszcza to znakomicie konstrukcję zestawu odbiorczego, gdyż antena nie musi śledzić satelity. W celu określenia położenia satelity geostacjonarnego wystarcza znajomość jednej liczby — długości geograficznej miejsca nad równikiem, na którym ten satelita jest umieszczony.

Mieszkaniec Polski może obecnie odbierać ok. 70 programów nadawanych z kilkunastu satelitów. Na rys. 1 przedstawiono rozmieszczenie tych satelitów.

Na jednej pozycji orbitalnej (np. 10°W) może znajdować się kilka, a w przyszłości nawet kilkanaście, satelitów, z których programy mogą być odbierane bez przestawiania anteny. Najwięcej programów nadają obecnie satelity: Astra (19,2°E), Eutelsat F1, F2 i F4 (13°E, 7°E, 10°E) oraz Intelsat F12 (60°E) i Intelsat F11 (27,5°W).



Rys. 1. Rozmieszczenie satelitów nadających programy telewizyjne — widziane z Warszawy. W nawiasach podano nazwy tych satelitów, które prawdopodobnie niedługo rozpoczną nadawanie programów.

Kąty ustawienia anteny

W celu ustawienia anteny jest potrzebna znajomość dwóch kątów: azymutu — względem północy geograficznej oraz elewacji — względem płaszczyzny poziomej. Wartości tych kątów dla Warszawy zamieszczono w tabl. 1 i przedstawiono na rys. 2.

Dane te wystarczają do wstępnego zorientowania się w jakich kierunkach, w obrębie Polski, należy ustawiać antenę satelitarną. W kraju wartości kątów azymutu i elewacji mogą zmieniać się w granicach 10°, w zależności od położenia geograficznego miejsca zainstalowania anteny. Antena satelitarna powinna być ustawiona z dokładnością nie gorszą niż 0,5°, co oznacza praktycznie, że dla każdego województwa trzeba przygotować oddzielny komplet danych. Opublikowanie pięćdziesięciu tabel czy rysunków zajęłoby bardzo dużo miejsca, zresztą nie jest konieczne, gdyż niezbędne obliczenia można wykonać posługując się kalkulatorem średniej klasy (z funkcjami trygonometrycznymi i odwrotnymi). Do wykonania obliczeń jest potrzebna znajomość geograficznego miejsca, w którym zamierza się zainstalować antenę, z dokładnością 0,2°, co można uczynić posługując się dokładniejszą mapą z atlasu geograficznego.

Położenie satelitów nadających programy telewizyjne (dane dla Warszawy)

Satelita		Kąty ustawienia anteny	
Nazwa	Położenie	Azymut A	Kąt elewacji K
Intelsat F 11	27,5°W	235°	15,6°
Intelsat F 6	21,5°W	229°	18,6°
TDF, TV SAT	19°W	227°	19,8°
Horyzont	14°W	222°	21,1°
Telecom 1B	5°W	212°	25,6°
Intelsat F2	1°W	207°	26,9°
Tele X	5°E	200°	28,4°
Eutelsat F2	7°E	198°	28,9°
Eutelsat F4	10°E	194°	29,4°
Eutelsat F1	13°E	190°	29,8°
Astra	19,2°E	182°	30,3°
Kopernikus	23,5°E	177°	30,2°
Intelsat F12	60°E	134°	20,3°

Przyjęto następujące oznaczenia:

S — szerokość geograficzna miejsca zainstalowania anteny,

D — długość geograficzna miejsca zainstalowania anteny,

D_S — pozycja satelity, długość geograficzna (W — zachodnia, dodatnia; E — wschodnia, ujemna),

A — azymut,

K — kąt elewacji.

Azymut położenia satelity oblicza się na podstawie wzoru:

$$A = \operatorname{arc tg} \frac{\operatorname{tg}(D + D_s)}{\sin S} + 180^\circ$$

Następnie oblicza się pomocniczy kąt środkowy B:

$$B = \operatorname{arc cos} \quad \cos S \cdot \cos(D + D_S)$$

Znając wartość kąta B można obliczyć kąt elewacji K:

$$K = \operatorname{arc tg} \frac{\cos B - 0{,}1513}{\sin B}$$

Na klawiaturze kalkulatorów funkcja arc tg jest czasem oznaczana jako tg^{-1}, a funkcja arc cos jako $\cos^{-1}$.

Na podstawie wyników obliczeń można sporządzić szkic podobny do rys. 2. Rysunek taki umożliwi sprawdzenie, czy w miejscu, w którym zamierzamy zainstalować antenę, nie występują takie przeszkody, jak: budynki, drzewa — przeszkadzające w doprowadzaniu sygnałów z satelity.

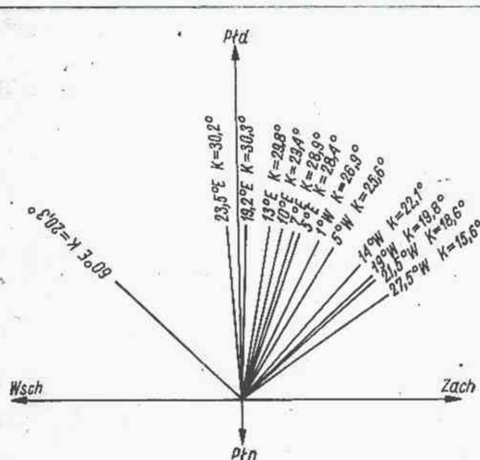
Metody ustawiania anten

Antenę można ustawić w azymucie w sposób prosty, choć niezbyt dokładny, posługując się kompasem.

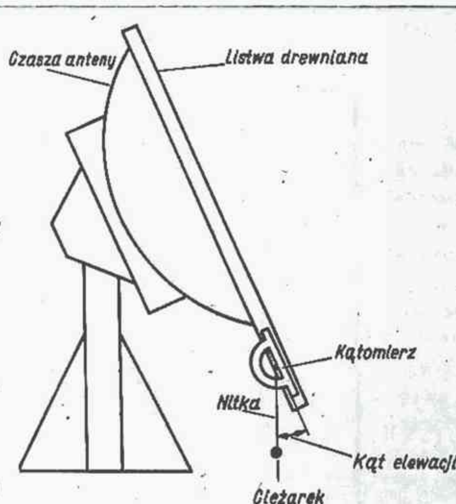
Właściwy kąt elewacji anteny satelitarnej można ustawić, za pomocą jednej z czterech podanych poniżej metod.

Niektóre anteny mają stojak z przymocowaną podziałką kątową, z której bezpośrednio odczytuje się kąt elewacji.

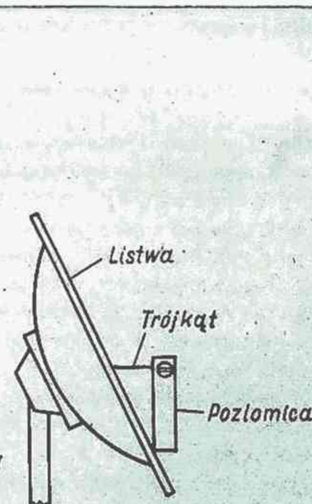
1. Kąt elewacji anteny można zmierzyć, wykorzystując listwę z przymocowanym kątomierzem i ciężarkiem na nitce (rys. 3).
2. Kąt elewacji anteny można ustawić, wykorzystując listwę, poziomicę i trójkąt (rys. 4). Trójkąt wycięty, np. z tektury, powinien mieć kąt ostry od dołu, równy kątowi K z obliczeń.
3. Kąt elewacji anteny można ustawić, wykorzystując gotowe przyrządy produkowane za granicą, które są połączeniem kątomierza z poziomicą.



Rys. 2. Kierunki ustawienia anteny odbierającej progrmy telewizyjne z satelitów (dane dla Warszawy). Półosie ilustrują ustawienie anteny w azymucie; pierwsza z liczb, to położenie satelity na orbicie, druga z liczb K — to kąt elewacji anteny.

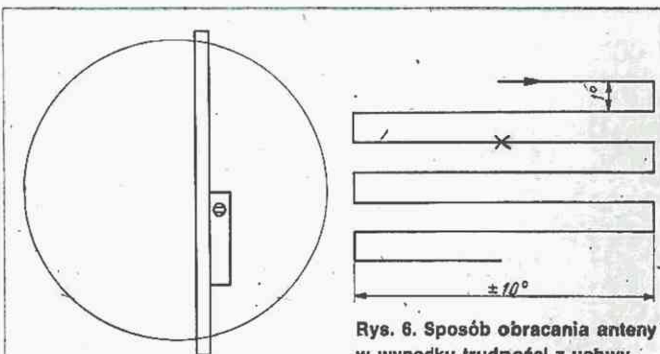


Rys. 3. Sposób pomiaru kąta elewacji anteny satelitarnej za pomocą kątomierza i ciężarka



Rys. 4. Sposób ustawienia kąta elewacji anteny satelitarnej z wykorzystaniem trójkąta i poziomicy

Listwa wykorzystywana przy ustawianiu anteny powinna mieć długość nieco większą niż średnica anteny i powinna być przyłożona w płaszczyźnie pionowej, zgodnie z rys. 5. Podane sposoby dotyczą zwykłych anten parabolicznych, symetrycznych. Spotyka się czasem anteny asymetryczne (offestowe), przy ustawianiu których do odczytania wartości kąta trzeba dodać poprawkę kąta elewacji (ok. 20°), podawaną przez producénta anteny.
Aby „złapać" sygnały z satelity, oprócz właściwego ustawienia anteny, należy właściwie obrócić polaryzator przy promienniku anteny oraz dostroić odbiornik satelitarny. Przy pierwszych eksperymentach wskazane jest postawienie całego zestawu satelitarnego, razem z telewizorem (może być mały, czarno-biały) w pobliżu anteny. Ułatwia to obserwowanie skutków wykonywanych czynności.
Niektóre odbiorniki satelitarne są wyposażone w gniazdo dodatkowe, w którym występuje ton akustyczny o częstotliwości zależnej od poziomu odbieranego sygnału. Po dołączeniu słuchawek wzrok można skoncentrować na ustawianiu anteny.
Jeżeli po wstępnym ustawieniu całego zestawu satelitarnego nie odbiera się żadnego śladu sygnału, można wykorzystać metodę przeszukiwania przestrzeni, przedstawioną na rys. 6. Gdy uda się natrafić na ślad sygnału, należy precyzyjnie dostroić odbiornik satelitarny oraz ostatecznie ustawić antenę (w elewacji i w azymucie) na najlepszy obraz i na największe wychylenie wskaźnika poziomu sygnału. Następną czynnością jest ustawienie polaryzatora na najlepszy obraz, przez regulację pokrętłem (z napisem polaryzation), umieszczonym w odbiorniku satelitarnym lub, w najprostszych zestawach, przez obrót ręką promiennika umieszczonego w ognisku anteny. Po ustawieniu anteny w najlepszym położeniu należy utrwalić to położenie przez dokręcenie śrub i nakrętek przy stojaku.
Inne programy nadawcze z tego samego satelity (a dokładnie z tej samej pozycji orbitalnej, na której może się znajdować kilka satelitów) można odbierać przez zmianę położenia pokręteł dostrojenia i polaryzacji w odbiorniku, bez jakichkolwiek manewrów anteną. □



Rys. 5. Sposób kontrolowania przyłożenia listwy do anteny za pomocą poziomicy (widok z przodu)

Rys. 6. Sposób obracania anteny w wypadku trudności z uchwyceniem sygnału z satelity. Przykładowo zaznaczono krzyżykiem — obliczone, a kropką — faktyczne położenie satelity.

klub młodych elektroników 

Poradnik elektronika
Podstawy techniki mikroprocesorowej (5)

mgr inż. Stanisław Gardynik

Współpraca mikroprocesora z pamięcią

Rozważmy, w jaki sposób mikroprocesor komunikuje się z pamięcią zewnętrzną. Posłużymy się w tym celu modelem połączenia procesora z pamięcią przedstawionym na rys. 1 i załóżmy, że procesor może wykonać tylko dwie elementarne operacje:
— odczyt pamięci — MR (ang. Memory Read)
— zapis pamięci — MW (ang. Memory Write).
Mikroprocesor może za pośrednictwem magistrali adresowej zaadresować dowolną komórkę pamięci ustawiając na niej 16-bitową liczbę binarną — adres jednej z 65536 (2^{16}) komórek pamięci. W każdej komórce pamięci zapisana jest jedna, 8-bitowa liczba binarna.
Realizując operację odczytu procesor pobiera 8-bitową liczbę binarną z zaadresowanej komórki za pośrednictwem magistrali danych. Przy operacji zapisu ustawia na magistrali danych 8-bitową liczbę binarną, która zostaje zapisana do zaadresowanej komórki pamięci niszcząc jej starą zawartość.
Kierunek przepływu informacji na magistrali danych zależy od stanu sygnałów sterujących. Wszystkie możliwe stany, jakie może wygenerować mikroprocesor, przedstawiono na rys. 2.
Wysoki poziom logiczny sygnału $\overline{MREQ}$ odcina pamięć od magistrali danych D0÷D7. Przewody magistrali dochodzą do pamięci, lecz w środku znajdują się „elektroniczne wyłączniki", które odłączają magistralę w przypadku $\overline{MREQ}$=H. Przedstawiono to obrazowo na rys. 3.
Odłączenie pamięci jest konieczne np. w sytuacji np. w sytuacji, gdy mikroprocesor komunikuje się z układami wejścia/wyjścia. W literaturze fachowej stan odcięcia magistrali danych jest określany również jako „stan trzeci" lub „stan wysokiej impedancji" i oznaczany literą Z.

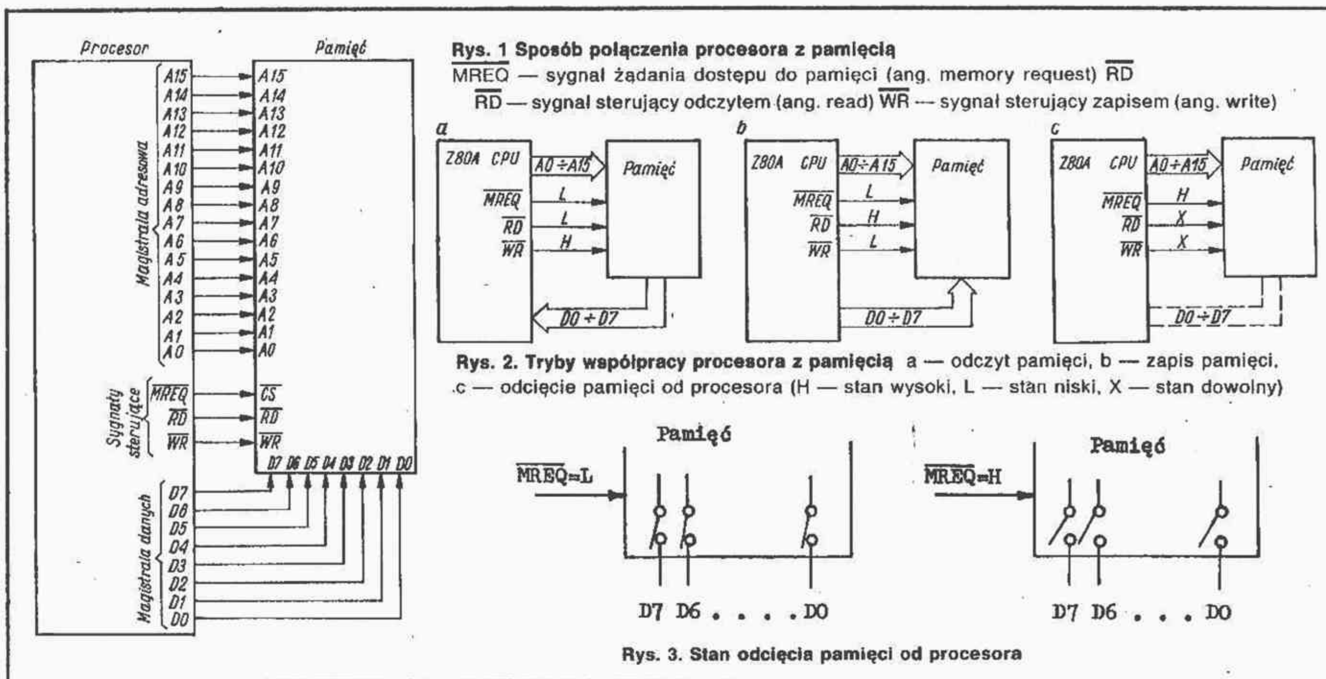
Cykl odczytu pamięci

Zajrzyjmy do środka mikroprocesora i zobaczmy jak nasz krasnoludek MIK realizuje operację odczytu. Algorytm postępowania przedstawiono w pamięci schematu blokowego na rys. 4. Założono, że sygnały sterujące w chwili wejścia do poniższego algorytmu są nieaktywne, tzn. $\overline{MREQ}=\overline{RD}=\overline{WR}$=H. Trzeba dodatkowo przypomnieć, że MIK wykonuje wszystkie czynności w takt zewnętrznego zegara Φ. Operację odczytu można o wiele dokładniej przedstawić za pomocą wykresu czasowego, przedstawionego na rys. 5. W mikrokmputerze CA80 zegar mikroprocesora ma częstotliwość

$$\Phi = 4\ \mathrm{MHz}$$

Częstotliwości tej odpowiada okres

$$T = \frac{1}{\Phi} = \frac{1}{4\ \mathrm{MHz}} = 250\ \mathrm{ns}$$



Rys. 1 Sposób połączenia procesora z pamięcią
MREQ — sygnał żądania dostępu do pamięci (ang. memory request) RD
RD — sygnał sterujący odczytem (ang. read) WR — sygnał sterujący zapisem (ang. write)

Rys. 2. Tryby współpracy procesora z pamięcią a — odczyt pamięci, b — zapis pamięci, c — odcięcie pamięci od procesora (H — stan wysoki, L — stan niski, X — stan dowolny)

Rys. 3. Stan odcięcia pamięci od procesora

Na wykresie czasowym widać, że mikroprocesor rozpoczyna operację odczytu od ustawienia 16-bitowej liczby binarnej na magistrali adresowej. Liczba ta jest adresem komórki pamięci, którą MIK chce odczytać. Dzieje się to na początku taktu zegarowego T1, ok. 40 ns po narastającym zboczu zegara w takcie T1. Wraz z opadającym zboczem zegara w takcie T1 uaktywniane są sygnały sterujące odczytem w stan aktywny:

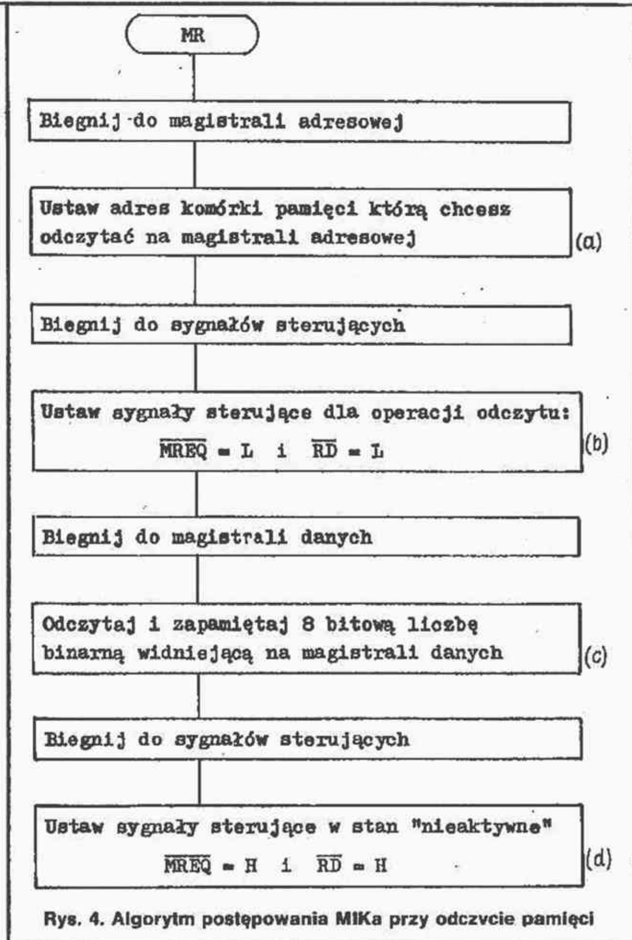
$\overline{MREQ} = \overline{RD} = L$

Aktywne sygnały odczytu inicjują w pamięci zewnętrznej operację poszukiwania 8-bitowej liczby binarnej, której adres widnieje na magistrali adresowej. Czas konieczny do odszukania tej liczby i wystawienia jej na magistralę danych nazywany jest czasem dostępu do pamięci i oznaczany t_{ACC} (ang. access time).

W czasie poszukiwania 8-bitowej liczby binarnej informacja na magistrali danych może być niestabilna, tzn. mogą pojawić się na niej fałszywe liczby binarne, co zostało zaznaczone linią przerywaną. Mikroprocesor odczytuje 8-bitową liczbę binarną wraz z opadającym zboczem zegara w takcie T3. Operacja odczytu następuje po upływie ok. 500 ns od chwili uaktywnienia sygnałów sterujących odczytem. Aby odczyt był prawidłowy, musi być zatem spełniony warunek $t_{ACC} \leqslant 500$ ns. Chwilę po odczytaniu informacji mikroprocesor ustawia sygnały sterujące odczytem w stan nieaktywny: $\overline{MREQ} = \overline{RD} = H$

Zauważmy, że sygnał sterujący zapisem $\overline{WR}$ jest nieaktywny przez cały czas trwania operacji odczytu.

Nikt chyba nie ma wątpliwości, że z wykresu czasowego można odczytać o wiele więcej informacji, niż uzyskać na podstawie najlepszego nawet opisu słownego. Wykresy czasowe są międzynarodowym językiem, który musi być zrozumiały dla każdego mikroelektronika. Są one najlepszym sposobem opisu działania cyfrowych układów synchronicznych tj. układów, w których wszystkie istotne operacje są wykonywane w takt zewnętrznego zegara.



Rys. 4. Algorytm postępowania MIKa przy odczycie pamięci

Tablica 1. **Przykładowe dane katalogowe**

Sygnał	Symbol	Parametr	Min.	Max.	Jednostka
$\overline{MREQ}$	$t_{DL(MR)}$	$\overline{MREQ}$ Delay From Falling Edge of Clock. $\overline{MREQ}$ Low.	20	85	ns
A0÷A15	$t_{D(AD)}$	Address Output Delay		110	ns

Należy zauważyć, że wszystkie podawane w katalogach parametry czasu są określane przeważnie względem tego właśnie sygnału.

Wyjaśnimy jak należy interpretować dane katalogowe na przykładzie przedstawionym w tablicy 1. *(Cd. na str. 17)*

Stereofoniczny zestaw muzyczny MIDI-055S. Tuner AS952 (2)

Zdzisław Zalepa,
Antoni Kolosko

CZĘŚĆ CYFROWA

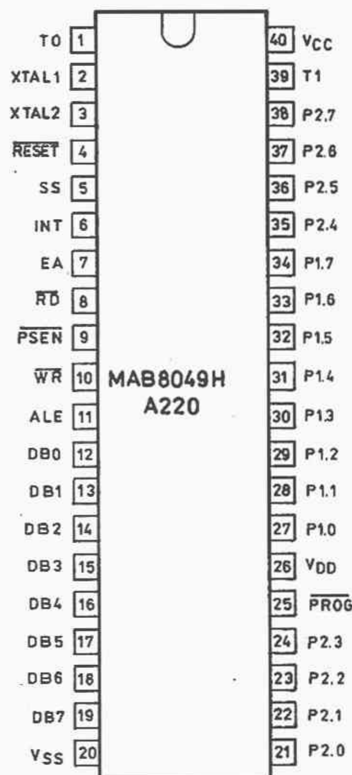
Mikroprocesor

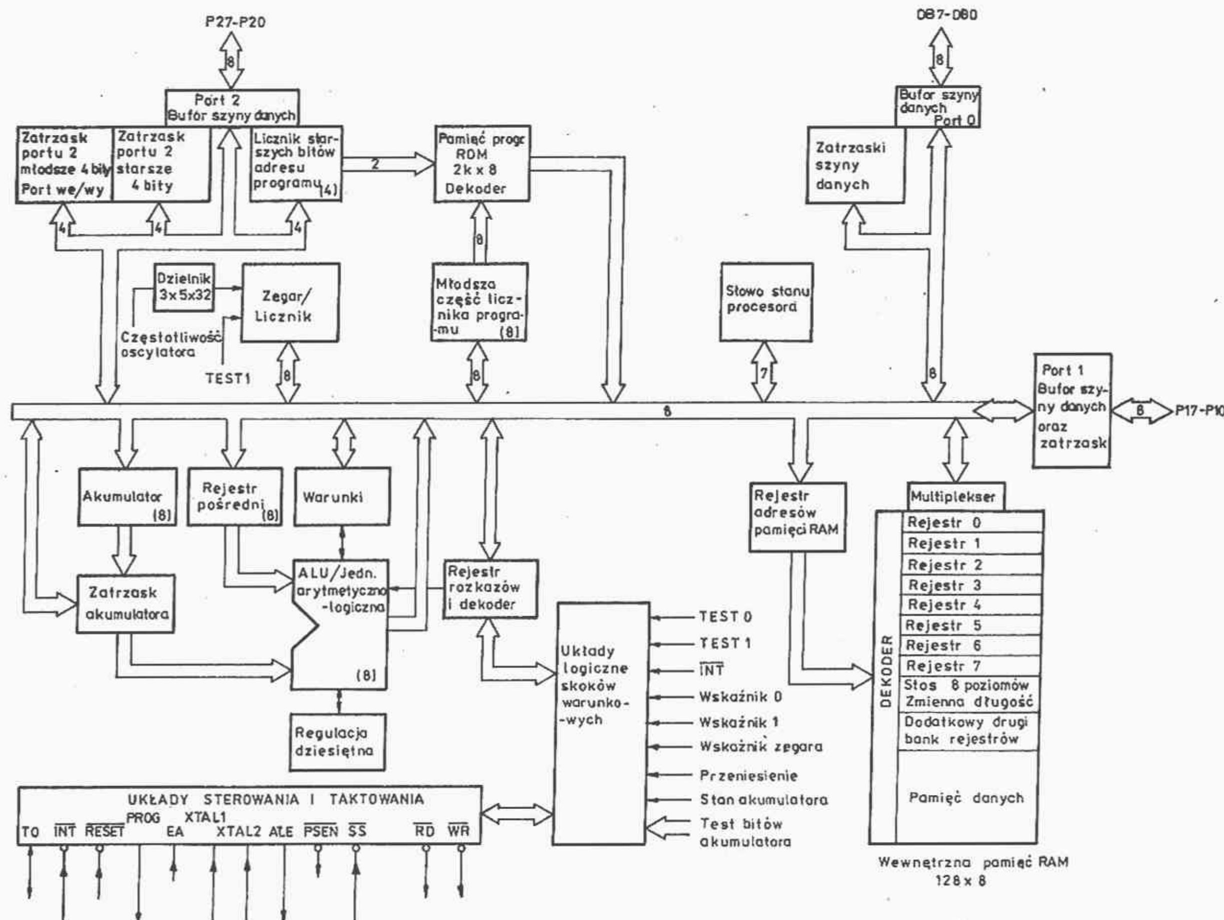
Schemat wewnętrzny mikroprocesora MAB 8049 A 220 (IC106) i rozmieszczenie wyprowadzeń przedstawiono na rys. 4. Mikroprocesor jest układem sterującym pracę całego tunera. Jest to 8-bitowy mikroprocesor jednoukładowy, tzn. taki, którego konfiguracja nie zawiera żadnych urządzeń zewnętrznych.

Zawiera ona pamięć ROM o pojemności 2048 × 8 bitów, pamięć RAM o pojemności 128 bitów, trzy porty we-wy (DBO-DB7, P10-P17, P20-P27), ponadto 8-bitowy licznik oraz układy sterowania i taktowania. W pamięci ROM mikroprocesora jest zawarty program, którego realizacja umożliwia:

— sterowanie pracą części analogowej tunera (przez włączenie żądanego zakresu fal, wysłanie informacji o częstotliwości, do której tuner ma się dostroić;
— wyświetlenie informacji o zakresie fal, częstotliwości, włączonej komórce pamięci;
— ciągłe sprawdzanie stanu klawiatury i natychmiastowa realizacja poleceń użytkownika.

Po włączeniu do sieci układ jest zerowany (reset) za pomocą elementów D111, C210, dołączonych do wyprowadzenia 4. Zerowanie odbywa się przez opóźnienie pojawienia się napięcia 2,4 V (jedynki logicznej) na tym wyprowadzeniu i ma na celu wymuszenie realizacji programu od początku. Następuje po tym odczytanie informacji zawartych w układzie IC107 (PCF8571P — zewnętrzna pamięć RAM), gdzie są zawarte dane o wartościach wpisanych do każdej komórki pamięci (na wszystkich zakresach fal) o ostatnio włączonym zakresie i częstotliwości każdego z nich. Na podstawie odczytanych da-





Rys. 4. Schemat blokowy układu MAB 8049 A 220 (a), rozmieszczenie wyprowadzeń (b)

Włączony zakres	Stan linii		
	FM	LW	MON
D	L	H	L
S	L	L	L
UKF	H	L	W zależności od trybu pracy: MONO — L, STEREO — H

nych następuje przywrócenie nastaw do stanu przed wyłączeniem tunera, po czym układ przechodzi w stan oczekiwania na polecenia użytkownika. Na wyprowadzeniach 32, 33, 34, 31, 29, obsługujących część analogową tunera, występują, zależnie od aktualnie odbieranego zakresu (D, S, UKF) oraz realizowanej funkcji (AUTO; STEREO), napięcia stałe o wartości ⩽0,4 V (zero logiczne — L) lub o wartości ⩾2,4 V (jedynka logiczna — H). Wyprowadzenia te zaznaczono na schematach jako linie: LW, FM, SEAN, SILT, MON. Ich zadaniem jest:

FM — sterowanie klucza zasilania (tranzystory T105, T106) i dzięki temu przełączanie torów AM i FM; ponadto na zakresie UKF — sterowanie odpowiedniej diody elektroluminescencyjnej (LED);

LW — przełączanie obwodów wejściowych i oscylatora z pracy na falach średnich na pracę na falach długich (linia LW jest aktywna tylko dla toru AM); poza tym, przez tranzystor T115, sterowanie diody LED, sygnalizującej odbiór na zakresie fal długich;

SILT — wyciszenie toru m.cz. tunera podczas wykonywania takich funkcji, jak: przełączanie zakresów, przełączanie komórek pamięci, automatyczne przeszukiwanie zakresów, ręczne szybkie dostrajanie;

MON — przełączanie rodzaju pracy stereodekodera (mono-stereo);

SEAN — uaktywnienie układu TDA1576 podczas automatycznego przeszukiwania zakresów w celu wysłania przez komparator impulsów STOP 0 i STOP 1.

Stany linii FM, LW, MON na poszczególnych zakresach przedstawiono w tablicy. Linia SEAN podczas normalnej pracy znajduje się w stanie H, natomiast w czasie automatycznego przeszukiwania zakresów — w stanie L. Linia SILT normalnie znajduje się w stanie L, natomiast wówczas gdy wymagane jest wyciszenie toru m.cz. tunera — w stanie H.

Pozostałe sygnały wyprowadzane z mikroprocesora są dynamiczne, a ich funkcje są następujące:

DATA, DLEN, CLK — przesyłanie informacji do układów syntezy częstotliwości (SAA 1057);

— przesyłanie informacji do układu sterowania wyświetlacza IC302 (SAA 1060);

CLSR, oraz DATA — przesyłanie informacji do rejestru UCY74164 (IC301);

LDSW — wygaszanie diod LED (sterowanych przez układ IC301) podczas zmiany informacji;

CLK oraz wyprowadzenie 37 mikroprocesora — komunikacja z pamięcią PCF8571P.

Ponadto wyprowadzenia 16÷19, 21, 24 oraz 39 służą do dołączenia klawiatury. Praca mikroprocesora jest taktowana za pomocą wewnętrznego generatora, którego częstotliwość jest stabilizowana przez rezystor kwarcowy (X102).

Pamięć danych

Układ IC107 (PCF8571P) jest statyczną pamięcią szeregową o pojemności 128×8 bitów, wykonany technologią CMOS, dzięki czemu pobiera bardzo mało prądu ze źródła zasilającego (~2 μA). Umożliwia to, po wyłączeniu tunera z sieci, podtrzymanie zawartości pamięci przy zasilaniu z baterii LR9 (przez rezystor R231). Podczas normalnej pracy układ jest zasilany napięciem +5 V (przez diodę D112). W pamięci PCF8571P są przechowywane informacje o częstotliwości stacji zapisanych we wszystkich komórkach pamięci, a także o częstotliwości ostatnio odbieranej stacji na każdym z zakresów oraz kod ostatnio odbieranego zakresu wraz z atrybutami (tryb pracy MONO/STEREO, AUTO). Komunikacja z mikroprocesorem odbywa się przez wyprowadzenie 6 (transmisja danych) oraz 5 (sygnał taktujący).

Układ sterowania wyświetlacza

Układ IC302 (SAA1060) steruje pięć 7-segmentowych wyświetlaczy LED oraz diody wyświetlające jednostkę pokazywanej częstotliwości (kHz, MHz). Układ steruje wyświetlacz w systemie multipleksowania, tzn. przez pierwszych 10 ms są wyświetlane dwie pierwsze cyfry, a przez następnych 10 ms — pozostałe. Przełączanie wyświetlaczy następuje bezpośrednio w chwili przejścia wartości napięcia sieci przez 0, dzięki czemu unika się generowania zakłóceń w wyniku przełączania dość znacznego prądu. Sterowanie multipleksowania następuje przez wyprowadzenie 1 (DUP), do którego jest doprowadzone napięcie o częstotliwości sieci (przez rezystor R312).

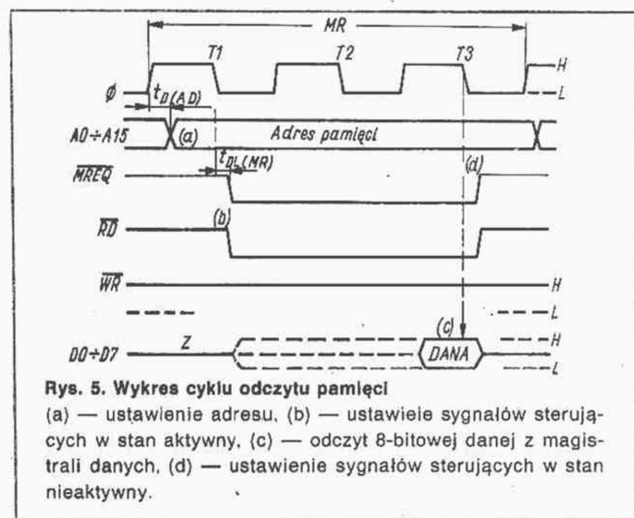
Rejestr szeregowy

Układ IC301 (UCY74164N — rejestr szeregowy) służy do sterowania świecenia diod LED, sygnalizujących włączoną komórkę pamięci oraz włączenie funkcji AUTO i zakresu fal średnich. Informacja z mikroprocesora jest dostarczana liniami DATA (dane) oraz CLSR (sygnał taktujący). W czasie przesyłania informacji na linii LDSW, sterującej tranzystor T302, pojawia się napięcie ⩾2,4 V, które powoduje nasycenie się tego tranzystora i chwilowe wygaszenie diod D311÷D318 (eliminuje ich migotanie podczas przesyłania informacji). □

Z kraju i ze świata

HobTime. Rozliczanie czasu pracy, to pięta Achillesowa przeważającej większości krajowych zakładów pracy. W różnych publikacjach czyta się czasem o wysoce skomputeryzowanych osiągnięciach krajów przodujących technicznie i organizacyjnie ale w praktyce rzecz sprowadza się u nas zwykle do panienki z kadr polującej na spóźnialskich. Próbą przełamania tego uświęconego przez lata obyczaju jest System Rozliczania Czasu Pracy, opracowany przez polską (tak, tak!) firmę Hobbit. Otóż Hobbit (wg klasyka science fiction J.R.R. Tolkiena jest to istota mniejsza od krasnoludka ale znacznie większa od liliputa...) stworzył system modułowy o dużej elastyczności, umożliwiający rozliczanie czasu pracy w każdych warunkach organizacyjnych i z uwzględnieniem wszystkich możliwych czynników. Dla pracownika wygląda to jak zespół czytników kart magnetycznych, które po włożeniu karty (też krajowej) przesyłają zapisane w niej dane do komputera, który wszystko zapamiętywuje, a kiedy trzeba — oblicza i drukuje. Sam system jest zintegrowanym pakietem oprogramowania, wykorzystującym możliwości czytników SUPRA MCR 1005 i pochodnych. Na wyjściu systemu mogą pojawiać się raporty o zasięgu zarówno ogólnym jak i indywidualnym, robione z różnych punktów widzenia. Np. w każdej chwili można dostać aktualny bilans czasu pracy pana X lub działu Y, dane o delegacjach, urlopach czy spóźnieniach. Chyba nie wszyscy polubiliby tego HobTime.

Z powyższych danych i wykresu czasowego (rys. 5) wynika, że aktywny sygnał $\overline{MREQ}$ może się pojawić najwcześniej 20 ns po opadającym zboczu zegara Φ w takcie T1, a najpóźniej 85 ns po tym zboczu. Interpretację parametru $t_{D(AD)}$ pozostawiamy czytelnikom.



Rys. 5. Wykres cyklu odczytu pamięci
(a) — ustawienie adresu, (b) — ustawieie sygnałów sterujących w stan aktywny, (c) — odczyt 8-bitowej danej z magistrali danych, (d) — ustawienie sygnałów sterujących w stan nieaktywny.

Cykl zapisu pamięci

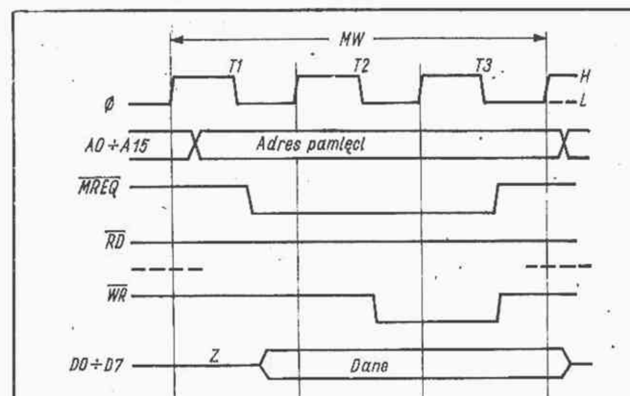
Podobnie jak przy odczycie, operacja zapisu rozpoczyna się od ustawienia 16-bitowej liczby binarnej na magistrali adresowej A0÷A15. Liczba ta jest adresem komórki pamięci, do której w takcie T3 zostanie zapisana 8-bitowa liczba binarna. Wraz z opadającym zboczem zegara w takcie T1 jest uaktywniony sygnał $\overline{MREQ}$, zaś na magistralę danych mikroprocesor wystawia 8-bitową liczbę binalną przeznaczoną do zapisu.

Opadające zbocze sygnału $\overline{MREQ}$ inicjuje poszukiwanie komórki pamięci o adresie widniejącym na magistrali adresowej. O tym czy i kiedy 8-bitowa liczba binarna ustawiona na magistrali danych zostanie wpisana do tej komórki decyduje sygnał $\overline{WR}$. Sygnał ten jest uaktywniony wraz z opadającym zboczem zegara w takcie T2.

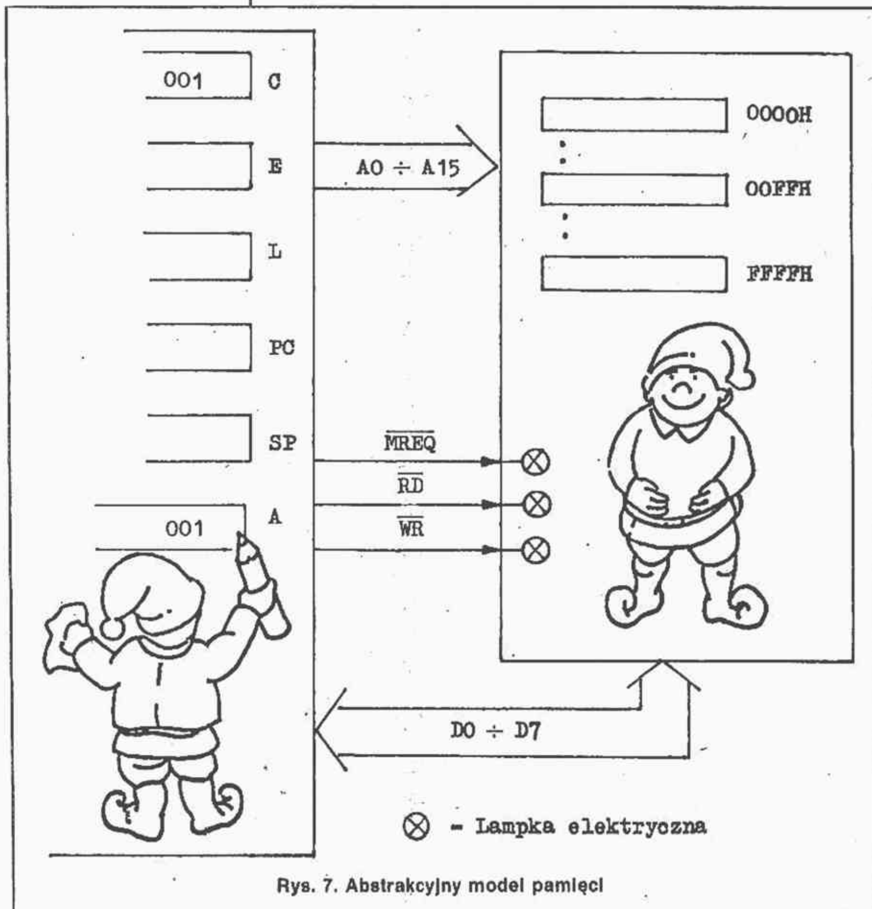
Operacja wpisywania danej do pamięci kończy się wraz z narastającym zboczem sygnału $\overline{WR}$. W tym samym czasie mikroprocesor ustawia sygnał $\overline{MREQ}$ w stan „nieaktwny" powodując odcięcie pamięci zewnętrznej od magistrali danych. Należy zauważyć, że sygnał sterujący odczytem $\overline{RD}$ pozostaje przez cały czas trwania operacji zapisu w stanie „nieaktywnym". Cykl zapisu jest przedstawiony na rys. 6.

Abstrakcyjny model pamięci

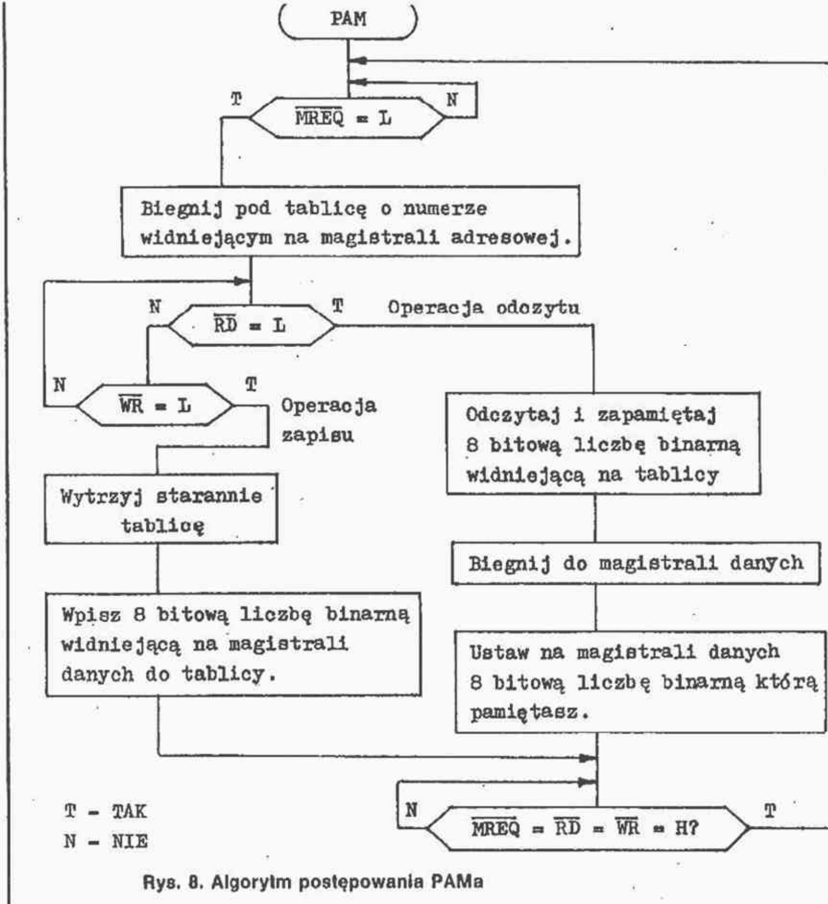
Jak widać, w pamięci zewnętrznej mikroprocesora pracuje kolega MIKa krasnoludek o imieniu PAM. Ma on do dyspozycji aż 65536 (2^{16}) małych tablic szkolnych, na których może zapisywać 8-bitowe liczby binarne. Wszystkie tablice są ponumerowane i uporządkowane dzięki czemu PAM może łatwo odszukać tablicę o dowolnym numerze. Używane w poprzednich rozdziałach określenie „KOMÓRKA PAMIĘCI" to nic innego jak tablica szkolna, zaś „ADRES KOMÓRKI PAMIĘCI", to mumer tablicy. Model pamięci jest przedstawiony na rys. 7. Współpracę MIKa i PAMa obserwowaliśmy już na wykresach czasowych. Wiemy, że komunikują się między sobą za pomocą dwóch elementarnych operacji — odczytu i zapisu. Współpracę tę obserwowaliśmy z punktu widzenia mikroprocesora. Popatrzmy teraz na to samo z punktu widzenia pamięci. Zobaczmy, jak reaguje PAM na sygnały generowane przez MIKa. W chwili wejścia do poniższego algorytmu wszystkie sygnały sterujące są nieaktywne, tzn. $\overline{MREQ}=\overline{RD}=\overline{WR}=H$. Lampka świeci się, gdy sygnał sterujący jest aktywny.



Rys. 6. Wykres czasowy cyklu zapisu pamięci



Rys. 7. Abstrakcyjny model pamięci



Rys. 8. Algorytm postępowania PAMa

Czynności, jakie musi wykonać krasnoludek PAM, przedstawiono w postaci schematu blokowego na rys. 8.

Powyższy algorytm określa wszystkie czynności jakie może wykonać krasnoludek PAM. Jak widać, jest on dobrze dostosowany do przebiegów czasowych, które generuje MIK.

Zauważmy, że PAM pracuje w sposób asynchroniczny, tzn. jego praca nie jest synchronizowana żadnym zewnętrznym zegarem. Wszystkie rozkazy MIKa stara się wykonać najszybciej jak tylko potrafi. Nowoczesne pamięci mają czas dostępu $t_{ACC} \leqslant 250$ ns, co oznacza, że pracujący w nich krasnoludek potrafi wykonać operację odczytu/zapisu na dowolnej tablicy w ciągu zaledwie 250 ns.

Cykl pobrania rozkazu

Mikroprocesor podobnie jak każdy komputer wykonuje ciąg rozkazów napisanych przez człowieka. Pobiera je rozkaz po rozkazie ze swojej pamięci zewnętrznej. Z poprzednich artykułów wiemy jednak, że człowiek zapisuje rozkazy mikroprocesora w postaci symbolicznej lub słownej.
W jaki zatem sposób człowiek komunikuje się z MIKiem? Odpowiedź jest bardzo prosta.

Każdy rozkaz słowny, który zna człowiek, ma swój odpowiednik w liczbach binarnych.

W tablicy 2 podano przykłady znanych nam już rozkazów mikroprocesora Z80 oraz odpowiadające im liczby binarne zrozumiałe dla MIKa. Jeśli człowiek chce, aby MIK wykonał powyższy ciąg rozkazów, musi umieścić w pamięci zewnętrznej kody rozkazów, a nie zapisy słowne lub symboliczne.

T a b l i c a 2. **Przykłady rozkazów procesora i ich kodu maszynowego**

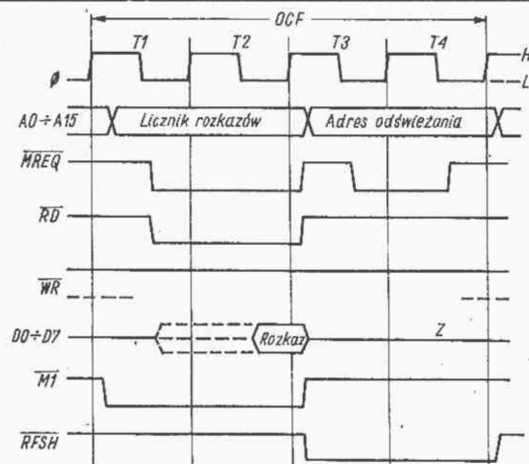
Zapis symboliczny	Zapis słowny	Kod rozkazu
A ←— C	LD A, C	79H
SP ←— HL	LD SP, HL	F9H
B ←— A	LD B, A	47H

Każdy binarny kod rozkazu jest pobierany w pamięci zewnętrznej i kierowany do środka mikroprocesora za pomocą cyklu. Cykl pobrania kodu rozkazu jest oznaczany OCF (ang. op. code fetch). Wykres czasowy cyklu pobrania kodu przedstawiono na rys. 9.

Jeżeli do wykonania pobranego rozkazu jest konieczny odczyt danej (8-bitowa liczba binarna) z pamięci, mikroprocesor pobiera tę daną generując cykl MR. Jeżeli do wykonania pobranego rozkazu jest konieczny zapis danej do pamięci, mikroprocesor zapisuje tę daną za pomocą cyklu MW.

Pierwsze dwa takty powyższego wykresu są bardzo podobne do wykresu czasowego MR. Na początku taktu T1 jest ustawiany adres komórki pamięci, zaś wraz z opadającym zboczem zegara uaktywniane są sygnały $\overline{MREQ}$ = $\overline{RD}$ = L. Mikroprocesor odczytuje kod rozkazu wraz z narastającym zboczem zegara na początku taktu T3 sprowadzając jednocześnie sygnały $\overline{MREQ}$, $\overline{RD}$ do stanu nieaktywnego.

W takcie T3 i T4 jest wykonywana operacja tzw. odświeżania pamięci dynamicznych. Polega ona na tym, że na siedmiu mniej znaczących bitach magistrali adresowej (AO÷A6) jest ustawiana liczba binarna będąca adresem odświeżania. Za każdym razem, kiedy mikroprocesor wykonuje cykl OCF, adres odświeżania jest zwiększany o 1. Operacją odświeżania sterują sygnały $\overline{MREQ}$, $\overline{RFSH}$. Pamięciami dynamicznymi i operacją odświeżania nie będziemy się zajmować, gdyż nie są one stosowane w małych systemach mikroprocesorowych. Zauważmy, że w cyklu OCF na magistralę adresową jest wystawiana zawsze zawartość 16-bitowego rejestru zwanego LICZNIKIEM ROZKAZÓW (ang. program counter) i oznaczanego PC. W końcu wykonywania każdego rozkazu licznik rozkazów wskazuje zawsze następny rozkaz do wykonania. Rozkaz ten jest pobierany oczywiście, za pomocą cyklu OCF. Mikroprocesor sygnalizuje „światu zewnętrznemu" operację pobierania kodu rozkazu za pomocą specjalnej linii wyjściowej $\overline{M1}$.



Rys. 9. Wykres czasowy cyklu pobrania instrukcji

Sygnał $\overline{M1}$ jest aktywny zawsze wtedy, gdy mikroprocesor pobiera kod rozkazu

Sygnał $\overline{M1}$ jest nieaktywny w znanych nam cyklach MR i MW. □

Układ opóźniający do tranzystorowych OTV

Roman Biadała

Opisany w artykule układ zawiera dość dużo elementów. Można by go uprościć stosując np. specjalizowane układy scalone. Zdecydowaliśmy się jednak na zamieszczenie tego opisu, ponieważ może być użyteczny dla mniej doświadczonych elektroników. *Redakcja*

Układ służy do zwiększenia trwałości kineskopu i może współpracować ze wszystkimi tranzystorowymi odbiornikami telewizyjnymi odbierającymi program czarno-biały. Wadą tych odbiorników jest zbyt wczesne pojawianie się wysokiego napięcia (17,5 kV). Dopiero później rozgrzewa się katoda kineskopu do odpowiedniej temperatury i następuje emisja elektronów. Zbyt wczesne pojawianie się wysokiego napięcia jest przyczyną nadmiernego zużycia kineskopu. Jeśli proces ten odwrócimy, tzn. najpierw pojawi się napięcie żarzenia, a potem napięcie 17,5 kV, to trwałość kineskopu zwiększy się o ok. 40%.

Rys. 1. Schemat układu

Opisane urządzenie opóźnia włączenie układów odbiornika telewizyjnego, a zatem i stopnia końcowego odchylania poziomego, w stosunku do napięcia żarzenia kineskopu, które jest pobierane z zasilacza układu opóźniającego.
Na rys. 1 przedstawiono schemat układu PM226. Po włączeniu napięcia 5 V na wyjściu Q układu scalonego US (UCY74121N — przerzutnik monostabilny) pojawi się stan niski (L), na wyjściu $\bar{Q}$ — stan wysoki (H). Dioda D2 sygnalizuje stany na wyjściach Q i $\bar{Q}$. Styki przekaźnika Pk1 przełączają się po ok. 0,1 s. Opadające zbocze impulsu pojawiającego się na wejściach 3 i 4 układu US wyzwoli go; na wyjściu $\bar{Q}$ powstanie ujemny impuls napięcia. Czas trwania tego impulsu zależy od wartości rezystora R1 i kondensatora C1; wynosi ono 30÷40 s. Gdy ten impuls zaniknie, na wyjściu $\bar{Q}$ pojawi się znów stan H — 4 V ± 0,5 V. Napięcie to spolaryzuje dotychczas zatkany tranzystor T3, który z kolei wysteruje tranzystor T4. Wraz z pojawieniem się na bazie tranzystora T4 napięcia 3,5 V zadziała przekaźnik Pk2 i jego styki połączą punkty A i B (rys. 3), czyli włączą telewizor. Zasilacz układu (rys. 2) jest wykonany m. in. z transformatorem, np. dzwonkowym, prostownikiem, dwoma tranzystorami: T1 (sterujący), T2 (prądowy), diodą Zenera (D3). Zasilacz dostarcza dwóch napięć: +6 V (niestabilizowane) — do żarzenia lampy kineskopowej, +5 V (stabilizowane) — do zasilania układu elektronicznego.

Rys. 2. Schemat zasilacza

Układ dołącza się do telewizora w następujący sposób. Z cokołu lampy kineskopowej od końcówek 1, 8 należy odłączyć napięcie żarzenia, doprowadzone z transformatora WN. Przewody te należy usunąć, a następnie dołączyć 6 V z zasilacza urządzenia PM226 w miejsce wylutowanych uprzednio przewodów.
Do styków przekaźnika Pk2 należy dołączyć zasilanie odbiornika telewizyjnego (220 V) po uprzednim wylutowaniu przewodów z wyłącznika sieciowego, tak aby telewizor działał wówczas gdy przekaźnik Pk2 będzie włączony. Połączenie to przedstawiono na rys. 3. Napięcie 220 V do urządzenia należy pobrać z końcówek wyłącznika sieciowego OTV. Po takiej przeróbce włączenie wyłącznika sieci w odbiorniku spowoduje włączenie układu opóźniającego, a on włączy telewizor. Na ekranie powinien pojawić się kontrastowy obraz o ustabilizowanej jaskrawości. Jeżeli obraz będzie się rozjaśniać, to będzie oznaczało, że opóźnienie jest za małe, aby rozgrzać katodę i należy je zwiększyć zmieniając pojemność kondensatora C1 lub regulując potencjometrami montażowymi Pr1 i Pr2. Aby prawidłowo wyregulować czas opóźnienia (30–40) s, przerwy między wyłączeniem a ponownym włączeniem powinny wynosić ok. 10 min. □

Rys. 3. Schemat połączeń układu opóźniającego

Układy scalone z matryc analogowych

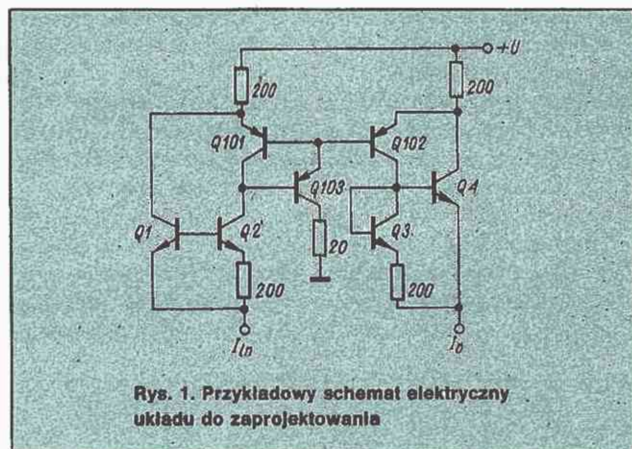
M. Grączewski, L. Szumczyk, M. Weber, Z. Wołosiak

W nrze 10/1988 „Re" wydrukowano artykuł mgr inż. Gerharda Neugebauera pt. Układy scalone „na miarę" produkowane w NRD. W niniejszym numerze pragniemy przedstawić Czytelnikom polskie osiągnięcia w tej dziedzinie. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Elektronicznych Układów Specjalizowanych w Toruniu wspólnie z FP TEWA-Warszawa opracował rodzinę struktur (matryc analogowych), które są wykorzystywane do seryjnej produkcji układów o funkcjach określonych przez zamawiającego. Dla układów wykonanych z tymi strukturami przyjęto nazwę: układy scalone z matryc analogowych (USMA).

Układy takie charakteryzują się mniejszym kosztem i krótszym czasem opracowania.

Matryce analogowe

Matryce analogowe są to uniwersalne zestawy gotowych, nie połączonych elementów w strukturze krzemowej, przygotowane do szybkiego połączenia w układy elektroniczne o określonych funkcjach.



Rys. 1. Przykładowy schemat elektryczny układu do zaprojektowania

Matryce analogowe charakteryzują się rodzajami, liczbą i parametrami nie połączonych elementów. Parametry opracowanych matryc analogowych przedstawiono w tablicy 1, a parametry tranzystorów w tablicy 2.

Projektowanie układów scalonych na matrycach analogowych

Wykonanie projektu układu scalonego na matrycy analogowej może się odbywać z udziałem zamawiającego. Model układu według wymaganego schematu elektrycznego może zostać zbadany po wykonaniu z elementów makietowych. Są to indywidualne elementy matryc w obudowach układów scalonych, przygotowane do konwencjonalnego montażu. Dane o wszystkich połączeniach wprowadza się na podkład projektowy układów scalonych z matryc analogowych. Jest to rysunek całej matrycy przedstawiający rozmieszczenie wszystkich jej elementów oraz możliwości prowadzenia połączeń między elementami na powierzchni struktury układu scalonego.
Przykładowy schemat elektryczny układu do zaprojektowania przedstawiono na rys. 1.
Uproszczony rysunek matrycy ULY701M przedstawiono na rys. 2, a połączenia elementów matrycy ULY701M dla schematu według rys. 1, na rys. 3.
Opisane powyżej czynności projektowe mogą być wykonane zarówno przez zamawiającego, jak i przez producenta. Elementy makietowe do wykonania modeli układów i podukłady projektowe dostarcza zamawiającemu producent.
Rysunek połączeń elementów na matrycy, wykonany na podkładzie projektowym, stanowi podstawę do projektu masek połączeń układów u producenta.
Producent udostępnia lub wykonuje w razie potrzeby, komputerową analizę układu za pomocą programu SPICE2 na IBM AT w systemie operacyjnym DOS 3.30.

Tablica 1. **Parametry matryc analogowych**

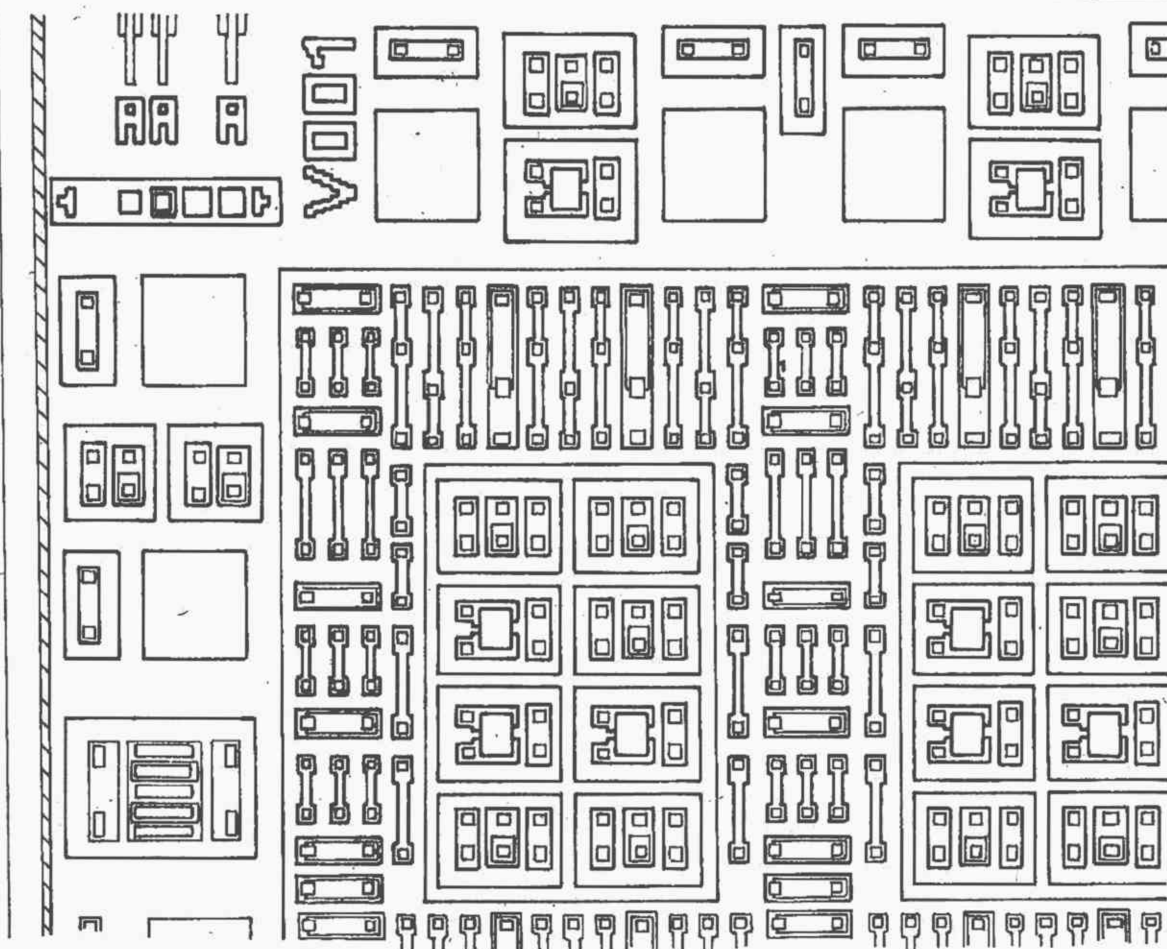
Elementy matrycy \ Typ matrycy	ULY701M	ULY702M	ULY703M
Tranzystory n-p-n			
I_C = 20 mA	46	36	76
I_C = 100 mA	2	2	2
I_C = 200 mA	—	—	2
Tranzystory p-n-p, I_C = 2 mA			
podwójne	18	12	22
poczwórne	—	—	4
Rezystory bazowe			
200 Ω	8	8	23
450 Ω	—	34	103
600 Ω	108	—	—
900 Ω	—	30	77
1200 Ω	95	—	—
1800 Ω	—	24	53
3600 Ω	—	20	36
Rezystory emiterowe			
15 Ω, 20 Ω	65	—	8
Rezystory kanałowe (pinch)			
2 × 60 kΩ	2	2	5
Liczba wyprowadzeń	18	18	24
Wymiary struktury [mm]	1,9 × 2,2	1,6 × 1,65	2,0 × 2,54

Tablica 2. **Parametry tranzystorów matrycy**

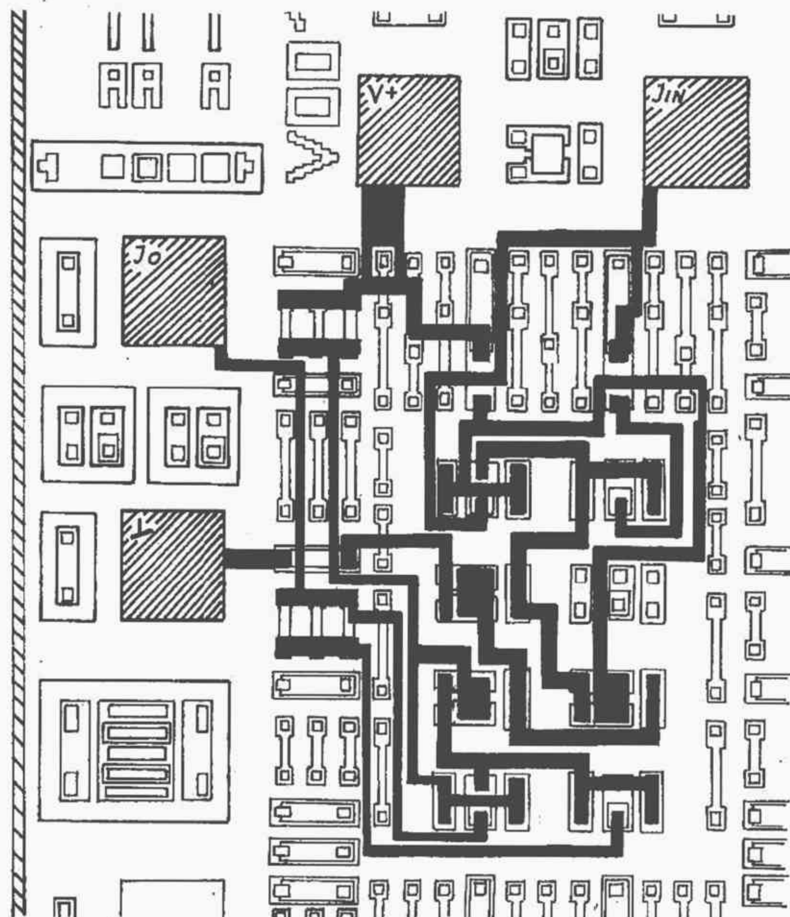
Tranzystory	n-p-n	p-n-p
Napięcie przebicia $U_{(BR)CEO}$	20 V	20 V
Prąd kolektora I_C	20 mA, 100 mA, 200 mA	2 mA
Wzmocnienie prądowe h_{FE}	80 ÷ 250, 50 ÷ 200	5 ÷ 80
Prąd zerowy przy temp. 25°C I_{CBO}	50 nA, 500 nA	1 nA
Częstotliwość maks. f_T	300 MHz	3 MHz

Układy scalone z matryc analogowych

Z matryc analogowych są wykonywane układy scalone pracujące jako wzmacniacze, źródła prądowe, oscylatory, przerzutniki, układy próbkująco-pamiętające, przetworniki U/I, A/C i C/A, układy napięć odniesienia itp.
Do wad techniki matryc analogowych można zaliczyć: stałe zestawy elementów w matrycach, dłuższe niż w układach konwencjonalnych połączenia między elementami oraz niepełne wykorzystanie zestawu elementów.
Zaletą matryc analogowych, decydującą o ich powstaniu i rozwoju, jest krótszy czas i mniejszy koszt opracowania nowych układów oraz opłacalność wykonywania krótkich serii nowych układów. □



Rys. 2. Szkic fragmentu matrycy ULY701M



Rys. 3. Schemat połączeń elementów matrycy ULY701M dla układu z rys. 1

OGŁOSZENIA

do miesięcznika „Radioelektronik" są przyjmowane w redakcji ul. Nowowiejska 1, I piętro. Można je nadsyłać pocztą pod adresem:
„Radioelektronik"
00-643 Warszawa
ul. Nowowiejska 1

Do ogłoszenia powinien być dołączony dowód wpłaty na Rachunek Bankowy WCIKT SIGMA-NOT Spółka z o.o. PBK III Oddział w Warszawie nr 370015-1573 „Radioelektronik" — Ogłoszenia.

Ogłoszenia drobne

1 cm² — 6000 zł; 1 słowo — 3000 zł
Za powtórzenie ogłoszenia udzielamy rabatu: za 5-krotne — 10%, za 6–10 krotne — 20%, 11-krotne i więcej — 30%
Informacje o cenach ogłoszeń ramkowych w redakcji.
Ceny obejmują opracowanie graficzne ogłoszenia. Ceny podane w tys. złotych.

Układy składania impulsów

mgr inż. Wojciech Buchała

W artykule omówiono układy, które łączą kilka impulsów symetrycznej fali prostokątnej przez zapełnianie przerwy między impulsami stanem wysokim dając falę niesymetryczną.

Najczęściej stosowanymi układami do podziału częstotliwości są przerzutniki bądź grupy przerzutników. Kilka przerzutników połączonych w odpowiedni sposób tworzy układ licznika. Do najczęściej stosowanych liczników w technice TTL należą układy UCY7490 i UCY7493. Pierwszy z układów jest licznikiem zliczającym do 10, drugi — do 16. Ze względu na szersze możliwości podziału częstotliwości w układzie 7493, ten właśnie licznik zastosowano w opisanych rozwiązaniach.

Licznik 7493 jest synchronizowany ujemnym zboczem impulsu zegarowego. Po doprowadzeniu do wejścia licznika przebiegu prostokątnego (o współczynniku wypełnienia równym 0,5) stan wyjść takiego licznika zmienia się tylko pod wpływem jednego zbocza, którym jest zbocze opadające. na wyjściu A licznika otrzymuje się sygnał o częstotliwości równej połowie częstotliwości sygnału wejściowego. Czas trwania impulsu jest równy czasowi przerw między impulsami.

Na kolejnych wyjściach licznika współczynniki wypełnienia przebiegów są jednakowe. Częstotliwość na wyjściu następnym jest o połowę mniejsza od częstotliwości przebiegu na wyjściu poprzednim.

Wykorzystanie stanów wysokich na wyjściach licznika do jego wyzerowania daje możliwość skracania cyklów liczenia. I tak, przy skracaniu cyklu liczenia do 5, na wyjściu licznika będzie kolejno 5 różnych stanów, czyli 5 impulsów wejściowych da jeden cykl wyjściowy. Przerwa między cyklami będzie równa czasowi między dwoma kolejnymi zboczami ujemnymi przebiegu wejściowego.

Niejednokrotnie istnieje potrzeba otrzymania przebiegu, w którym czas trwania impulsu wyjściowego będzie zależny od liczby zliczanych impulsów, a czas przerwy będzie równy czasowi przerwy między impulsami przebiegu wejściowego. Funkcję taką realizuje układ łączenia („sklejania") impulsów.

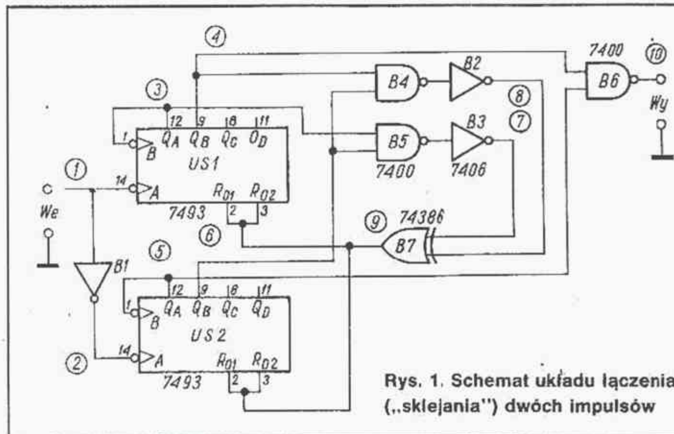
Zasada działania

Zasada działania zostanie przedstawiona opierając się na układzie, który łączy dwa kolejne impulsy przychodzące do jego wejścia. W układzie zastosowano dwa scalone liczniki binarne typu 7493. Do wejść liczników jest doprowadzany przebieg prostokątny. Wejścia zegarowe A liczników US1 i US2 są połączone za pomocą inwertera B1. Takie połączenie daje możliwość przełączania ujemnym zboczem przebiegu wejściowego licznika US1, a dodatnim — licznika US2.

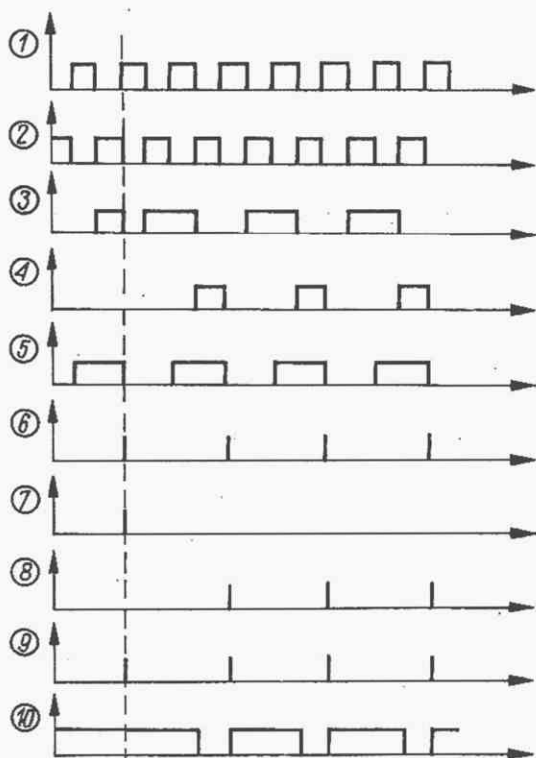
Do wejścia układu może być doprowadzany przebieg o pierwszym dodatnim lub ujemnym zboczu, czyli faza przebiegu wejściowego może być dowolna. Po doprowadzeniu do wejścia ujemnego zbocza pierwszy zacznie zliczać licznik US1. Po doprowadzeniu dodatniego zbocza pierwszy zacznie zliczać licznik US2. Układ będzie pracować prawidłowo, tzn. będzie łączył impulsy, gdy do wejścia zostanie doprowadzone ujemne zbocze. Aby warunek ten został spełniony wprowadzono bramkę B5, która powoduje, że układ rozpoczyna prawidłową pracę bez względu na fazę przebiegu wejściowego. Zasadę działania układu najlepiej można prześledzić na podstawie schematu (rys. 1) i wykresu przebiegów czasowych (rys. 2).

Do wejścia układu jest doprowadzony przebieg o pierwszym dodatnim zboczu (jak na wykresie). Pierwszy zaczyna zliczać licznik US2. Gdy na wyjściu Q_B US2 i wyjściu Q_A US1 pojawi się stan wysoki, stan ten doprowadzany do bramek B5, następnie do bramek B3 i B7 powoduje wyzerowanie liczników. Następne zbocze impulsu doprowadzane do wejścia jest ujemne co daje dalszą prawidłową pracę układu. Moment, od którego rozpoczyna się proces łączenia impulsów zaznaczono linią przerywaną.

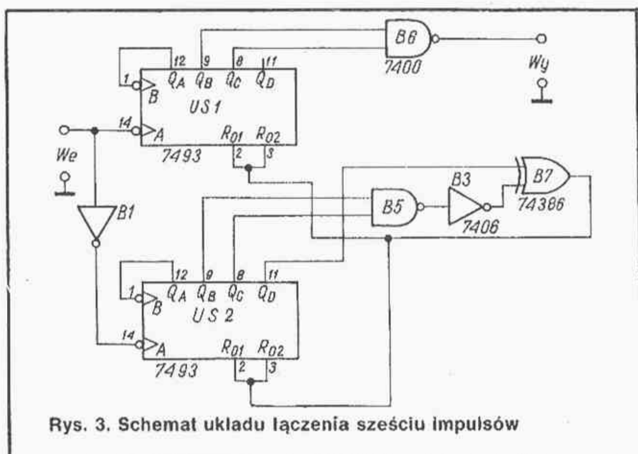
Zliczanie rozpoczyna licznik US1. Na wyjściu całego układu panuje stan wysoki. Gdy na wyjściach Q_B US1 i Q_A US2 po-



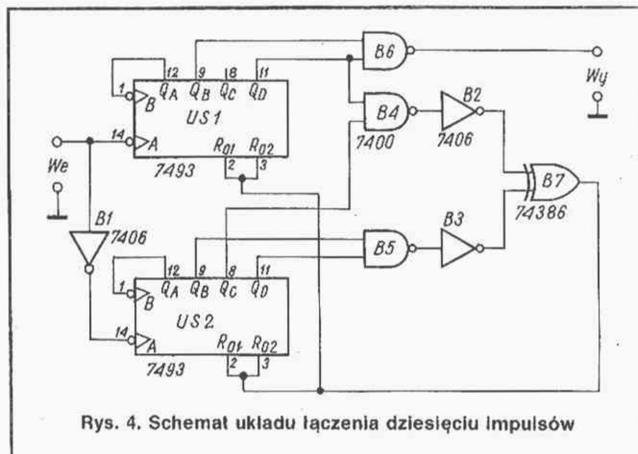
Rys. 1. Schemat układu łączenia („sklejania") dwóch impulsów



Rys. 2. Przebiegi czasowe w układzie łączenia dwóch impulsów



Rys. 3. Schemat układu łączenia sześciu impulsów



Rys. 4. Schemat układu łączenia dziesięciu impulsów

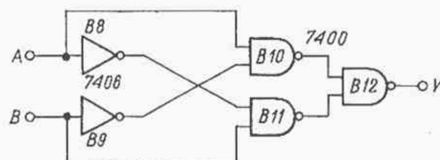
jawi się stan wysoki, stan wyjścia zmienia się na niski. Stan ten trwa do chwili pojawienia się na wyjściach Q_B US1 i Q_B US2 stanów wysokich. Stany tych wyjść przez bramkę B4 i inwerter B2 są doprowadzane do wejść zerowania liczników (zerowanie wysokim stanem logicznym). Stan na wyjściu układu łączenia impulsów zmienia się na wysoki. Na wejściu pojawia się ujemne zbocze impulsu. Rozpoczyna się kolejny cykl.

Na rysunkach 3 i 4 przedstawiono układy łączenia sześciu (rys. 3) i dziesięciu (rys. 4) impulsów. W tych układach łączenia impulsów funkcje spełniane przez bramki B1 do B7 są jednoznaczne z funkcjami, jakie spełniają te bramki w układzie łączenia dwóch impulsów.

W układzie z rys. 3 nie są potrzebne bramki B4 i B2, ponieważ do wyzerowania liczników, kończącego jeden cykl łączenia używa się stanu logicznego 1 i jednego wyjścia (Q_D US2).

Na podstawie analizy układów łączenia 2, 6, 10 impulsów wejściowych oraz przebiegów dla układu łączenia dwóch impulsów, można wykonać układy łączenia dowolnej liczby impulsów (dla jednej pary liczników 7493 można łączyć maksymalnie 16 impulsów), należy jednak w pewnych wypadkach stosować bramki o zwiększonej liczbie wejść.

Zamiast bramki EX OR można zastosować połączenie bramek NOT i NAND realizujących funkcję bramki EX OR (rys. 5). Takie wykorzystanie bramek NOT i NAND umożliwi użycie zamiast bramek B8, B9 z rys. 5 bramek B2, B3 z rys. 1.



Rys. 5. Bramka EX OR z bramek NAND i NOT

Projektując układy łączenia impulsów należy kierować się następującymi zasadami:

— stan zerowy na wyjściu układu musi pojawić się z chwilą pojawienia się ujemnego zbocza ostatniego impulsu z liczby impulsów przeznaczonej do łączenia;

— stan wysoki na wyjściu po stanie niskim musi pojawić się z chwilą pojawienia się na wejściu układu zbocza dodatniego.

W celu wyzerowania układu, gdy wejściowy przebieg zaczyna się od dodatniego zbocza, należy bramkę zerującą przyłączyć do tych wyjść, na których nie występują stany wysokie podczas pracy układu (tzn. podczas łączenia impulsów), a zerowanie musi być tak wykonane, aby przebieg wejściowy rozpoczynał się ujemnym zboczem.

Główną zaletą przedstawionego układu jest to, że na jego wyjściu otrzymuje się impulsy o czasie trwania od kilku do kilkunastu razy dłuższym od czasu przerwy. Dołączając do wyjścia bramkę NOT otrzyma się przebieg o czasie przerwy większym od czasu trwania impulsu. □

elektronika w domu

re

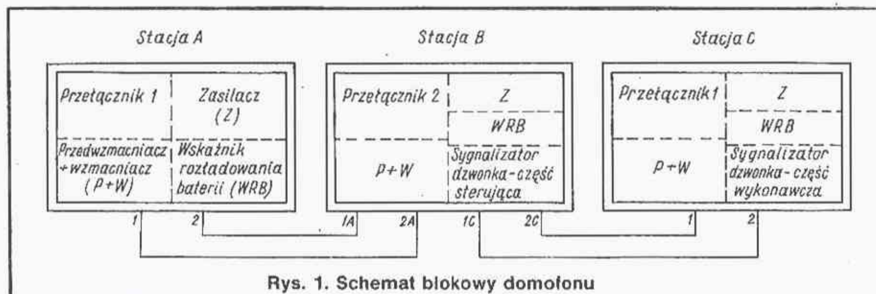
Domofon trójstacyjny

Tomasz J. Gościniak

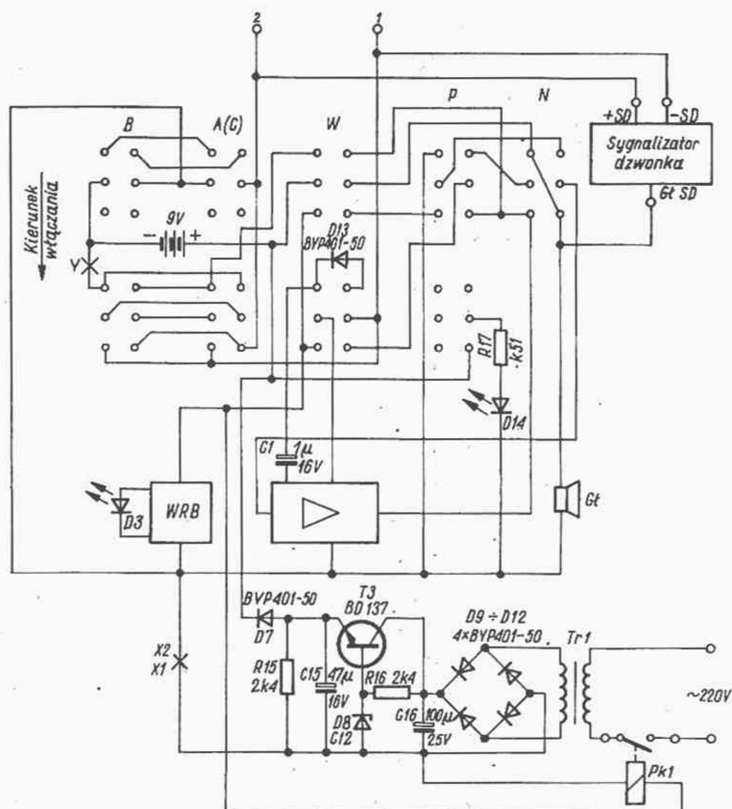
Proponowane dotychczas domofony mają możliwość łączenia tylko między dwiema stacjami lub, jeśli stacji jest więcej, mówiący jest słyszany we wszystkich stacjach. Zaletą opisanego w artykule domofonu jest możliwość porozumienia się między każdymi dwiema stacjami bez udziału trzeciej. Łączność odbywa się za pomocą linii dwuprzewodowej. Ponadto istnieje możliwość sprzężenia dzwonka od drzwi z jedną ze stacji domofonu.

Schemat blokowy (rys. 1) przedstawia wewnętrzną budowę stacji domofonu. Każda stacja składa się z: przełącznika, przedwzmacniacza, wzmacniacza, wskaźnika rozładowania baterii oraz zasilacza. W stacji C może być umieszczony sygnalizator dzwonka u drzwi sterowany ze stacji B.

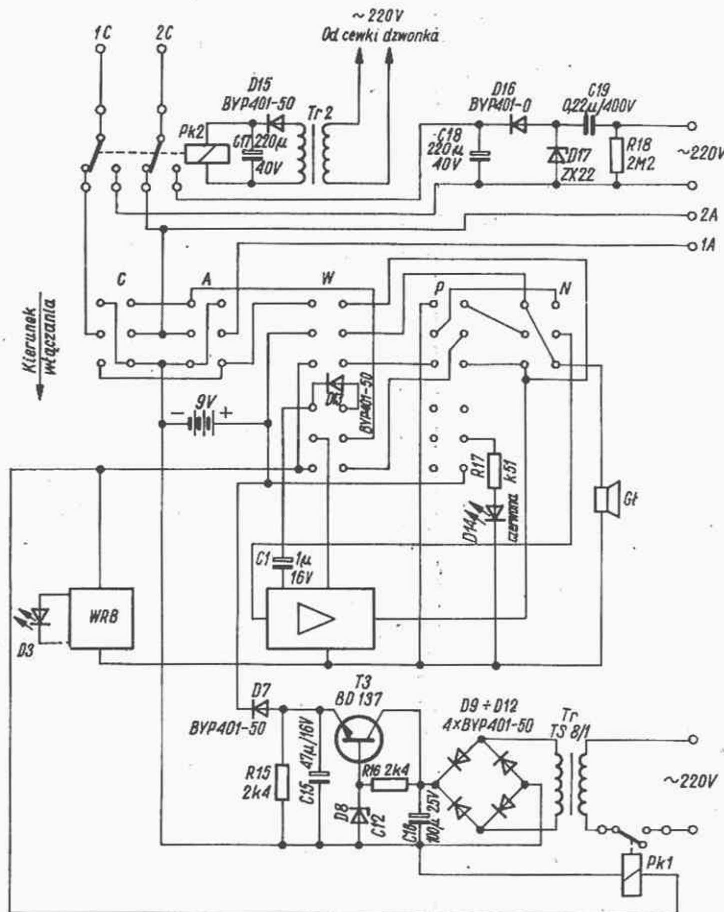
Przełącznik spełnia następujące funkcje (rys. 2, 3): przywołanie, włączenie zasilania, nadawanie-odbiór oraz podsłuch. Przełączniki w stacji A i C mają jednakowy schemat



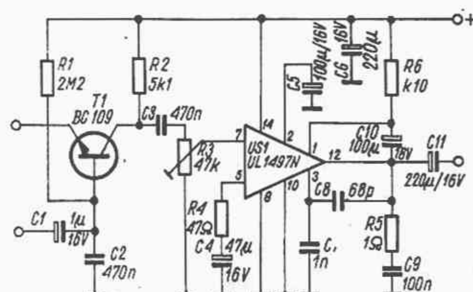
Rys. 1. Schemat blokowy domofonu



Rys. 2. Schemat stacji A i C



Rys. 3. Schemat stacji B



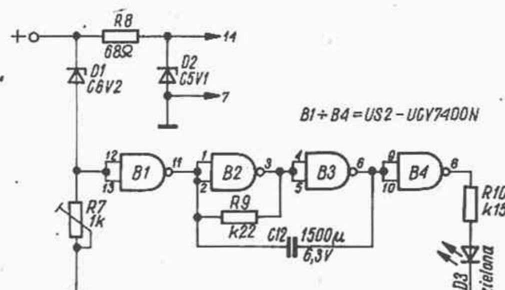
Rys. 4. Schemat przedwzmacniacza i wzmacniacza

połączeń. Przełączniki przywołania we wszystkich stacjach są tak zaprojektowane, że naciśnięcie dwóch przełączników jednej stacji nie powoduje zwarcia zasilacza.

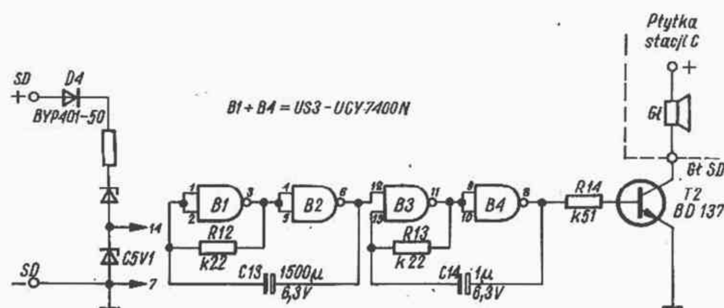
Przedwzmacniacz z tranzystorem T1 (rys. 4) dopasowuje impedancję głośnika do rezystancji wejściowej wzmacniacza m.cz. (układ US1), zapewnia wzmocnienie napięciowe oraz umożliwia wygenerowanie sygnału przywołania. Wskaźnik rozładowania baterii (rys. 5) informuje o stanie napięcia baterii. Przy napięciu powyżej 7,2 V dioda D3 świeci światłem ciągłym, poniżej tego napięcia światło pulsuje. Gdy napięcie baterii zmaleje poniżej 5 V dioda D3 przestaje świecić. Rezystorem R7 reguluje się próg napięcia, przy którym dioda świeci światłem ciągłym. Bramka B1 jest wykorzystywana do blokowania generatora utworzonego z bramek B2 i B3, a bramka B4 spełnia funkcję wzmacniacza sterującego diodę D3.

Zasilacz sieciowy jest tak skonstruowany, że włącza się tylko po włączeniu zasilania domofonu przyciskiem W (rys. 2, 3). Układ przywołania jest zasilany z baterii. Przy braku napięcia sieciowego domofonu również jest zasilany z baterii. Po włączeniu zasilania włącznikiem W bateria jest doładowywana z zasilacza.

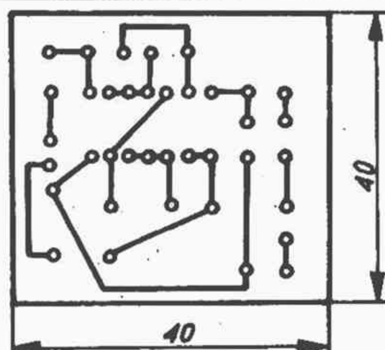
W uproszczonej wersji można zrezygnować albo z zasilacza sieciowego (nie montować elementów Tr1, Pk1, T3, D7÷D12, R15, R16, C15, C16), albo z zasilania bateryjnego. Rezygnując z zasilania bateryjnego trzeba przerwać połączenia między punktami X1-X2 i X3-X4, a punkty X1, X3 i Y połączyć ze sobą na płytce drukowanej stacji A i C (rys. 2, 10) oraz trzeba wlutować zworę zamiast diody D7 i zworę w miejsce zestyku kontraktronu Pk1.



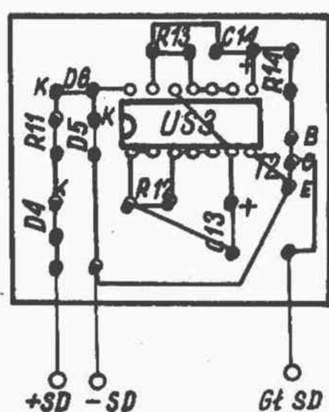
Rys. 5. Schemat wskaźnika rozładowania baterii



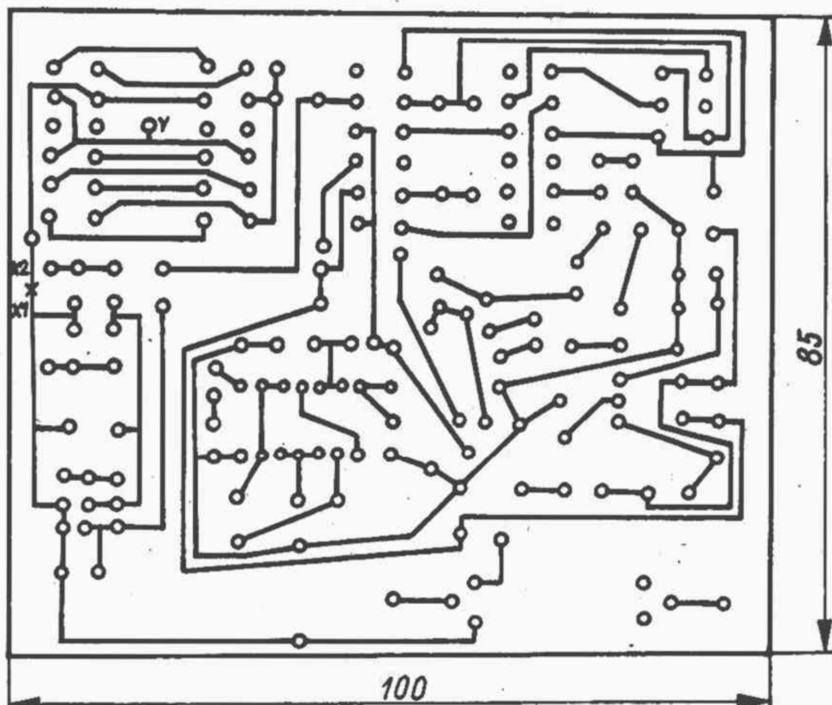
Rys. 6. Schemat sygnalizatora dzwonka



Rys. 7. Płytka drukowana sygnalizatora dzwonka



Rys. 8. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



Rys. 9. Płytka drukowana stacji A i C

W takim rozwiązaniu można nie montować wskaźnika rozładowania baterii (elementy US2, D1, D2, R7÷R9, C12), a diodę D3 można wykorzystać do sygnalizacji włączenia zasilania. W tym celu należy zmienić rezystancję rezystora R10 na 560 Ω i drugą końcówkę rezystora dołączyć do układu za wyłącznikiem W, np. w miejsce katody diody D1.

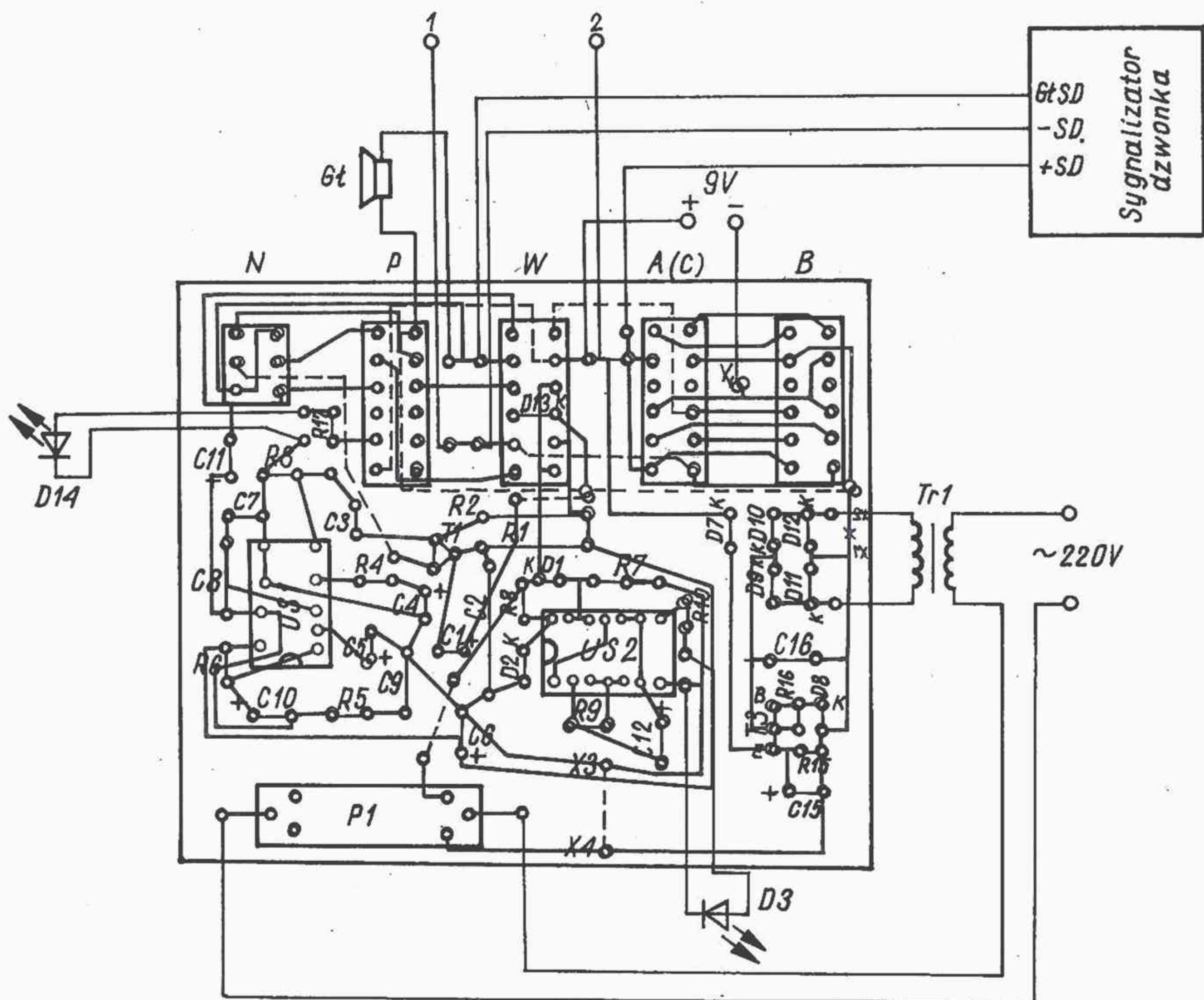
Zasada działania domofonu jest następująca. Aby uruchomić sygnał przywołania należy nacisnąć przycisk A, B lub C dla przywołania abonenta odpowiednio ze stacji A, B lub C. Następnie włączyć zasilanie domofonu przyciskiem W i czekać na odezwanie się abonenta. Przyciśnięcie przycisku przywołania spowoduje doprowadzenie odpowiednio spolaryzowanego napięcia do linii transmisyjnej. Napięcie to będzie polaryzowało diodę D13 (rys. 2, 3) w jednej stacji w kierunku zaporowym, w drugiej w kierunku przewodzenia. Tam, gdzie dioda będzie przewodzić zostanie doprowadzone napięcie, przez przełącznik do wzmacniacza i przedwzmacniacza oraz przez kondensator C1 do bazy tranzystora T1 w przedwzmacniaczu (rys. 4). Wywoła to „terkot" w głośniku. Po usłyszeniu sygnału wywołania abonent włącza włącznikiem W zasilanie swojej stacji. Można wówczas prowadzić rozmowę. Każdy z abonentów jest słyszany tylko w czasie naciskania przycisku N w jego stacji. Głośność reguluje się rezystorem regulowanym R3. Po włączeniu włącznika W napięcie z baterii jest doprowadzane także do kontraktronu Pk1, którego zwarty zestyk włączy zasilacz sieciowy.

Uwaga: wskaźnik rozładowania baterii (rys. 5) sygnalizuje napięcie występujące na wzmacniaczu mocy. Po włączeniu zasilacza jest to napięcie stabilizatora. Aby sprawdzić napięcie baterii należy wyłączyć zasilanie sieciowe przez wyjęcie wtyczki z gniazda sieciowego.

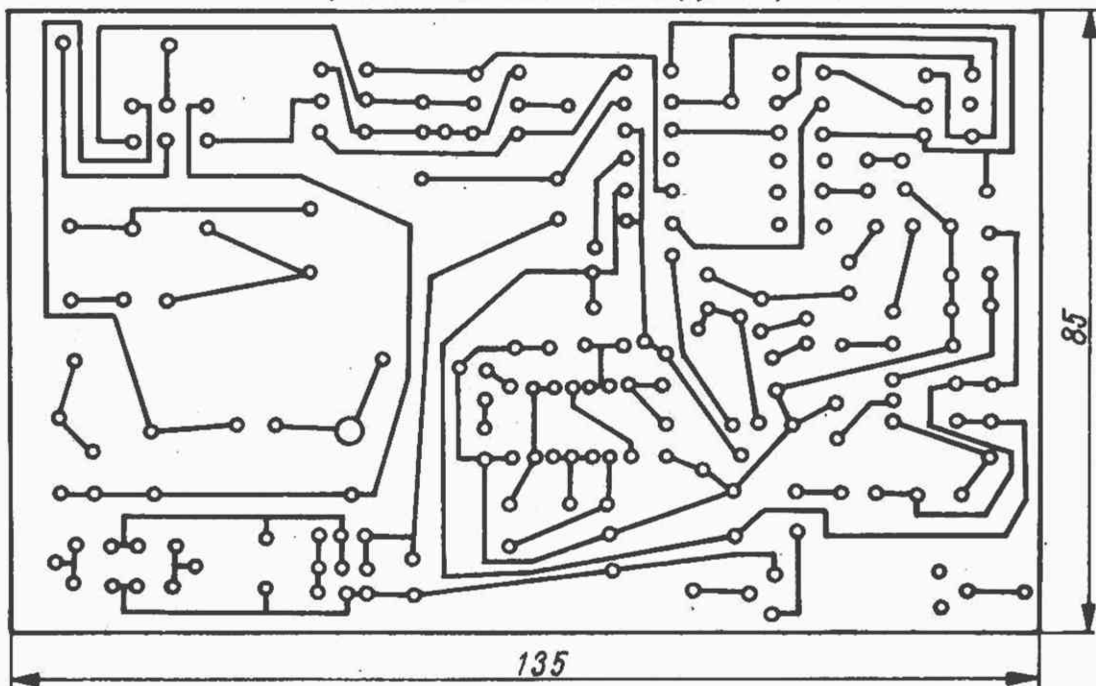
Po zakończeniu rozmowy należy wyłączyć wyłącznik W.

Przycisk P umożliwia prowadzenie podsłuchu. Podsłuch jest przydatny, jeżeli któraś ze stacji jest zainstalowana w pomieszczeniu, gdzie przebywają dzieci, albo kiedy należy prowadzić nad danym pomieszczeniem kontrolę słuchową, a stałe przebywanie w tym pomieszczeniu jest niewygodne. Zasada działania podsłuchu jest następująca. W stacji, która jest w pomieszczeniu kontrolowanym, należy wcisnąć przycisk W oraz P, a w stacji przez którą będzie prowadzony odsłuch, należy wcisnąć tylko przycisk W. Przy takim układzie przełączników jest bez przerwy włączone nadawanie. Po włączeniu przycisku P zaświeci się dioda D14. Konieczne jest to dla ułatwienia obsługi, gdyż po wyłączeniu przycisku W włączony przycisk P bocznikuje linię transmisyjną uniemożliwiając nadawanie sygnału przywołania w każdej stacji.

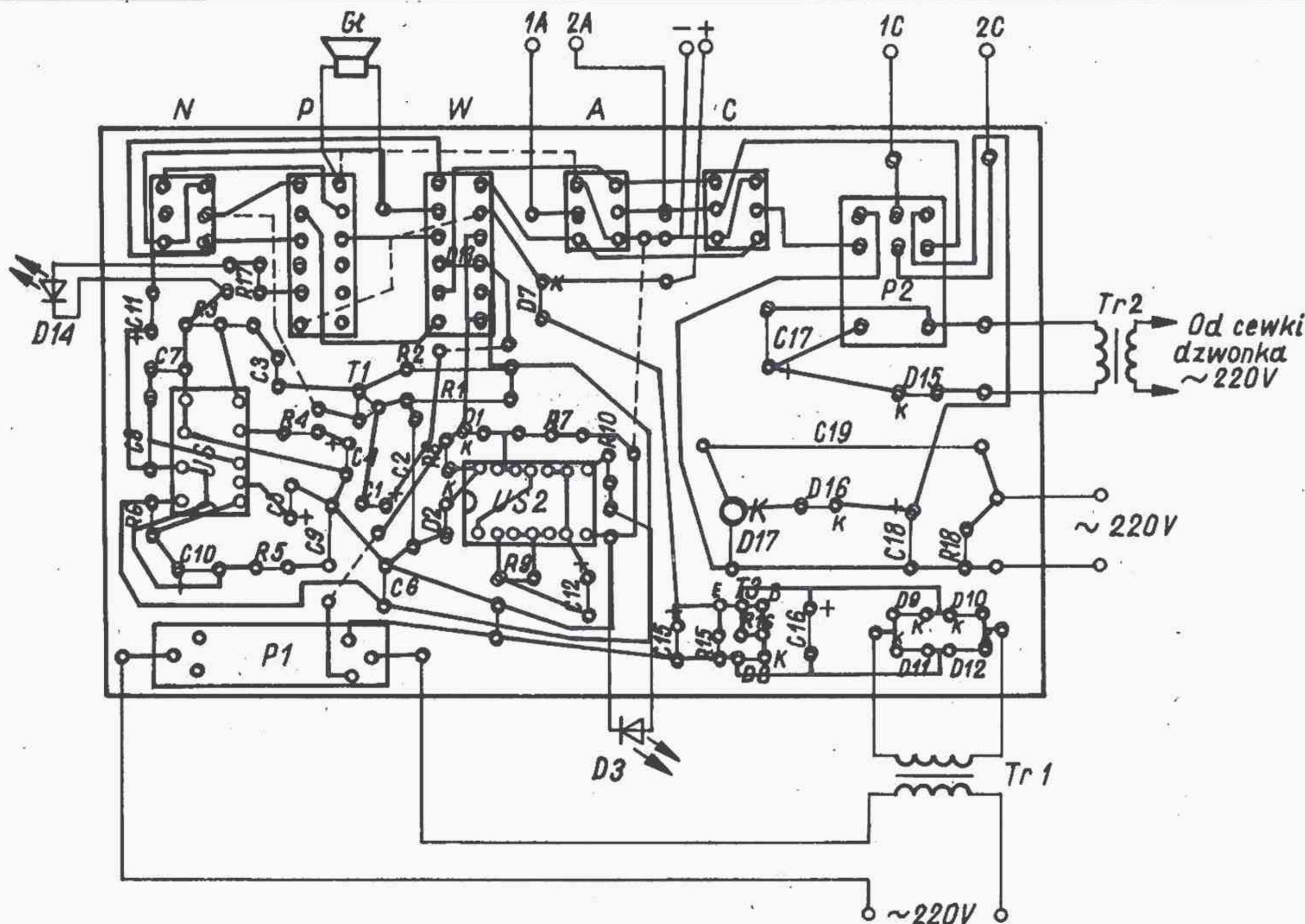
Sygnalizator dzwonka jest urządzeniem umożliwiającym za pomocą domofonu sygnalizowanie zadziałania dzwonka u



Rys. 10. Rozmieszczenie elementów na płytce stacji A i C



Rys. 11. Płytka drukowana stacji B



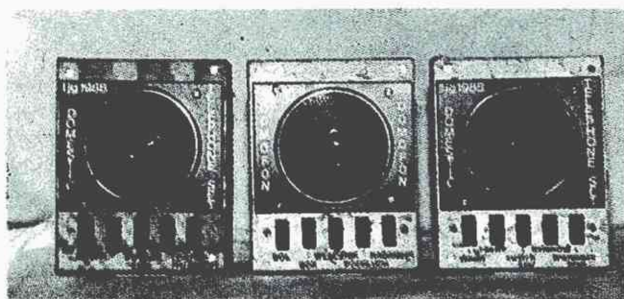
Rys. 12. Rozmieszczenie elementów na płytce stacji B (linie przerywane — zwory)

drzwi. Część sterująca jest umieszczona w stacji B, a część wykonawcza w stacji C. Naciśnięcie przycisku dzwonka powoduje zadziałanie przekaźnika Pk2, który odłącza linię transmisyjną prowadzącą do stacji A, a do linii transmisyjnej prowadzącej do stacji C dołącza odpowiednio spolaryzowane napięcie z zasilacza beztransformatorowego (rys. 3), złożonego z elementów C18, C19, D16, D17 i R18. Napięcie to polaryzuje zaporowo diodę D13 w stacji C (rys. 2) oraz powoduje przewodzenie diody D14 w sygnalizatorze dzwonka. Napięcie to uruchamia również generatory zbudowane z bramek B1÷B4 (rys. 6), które są źródłem modulowanego sygnału dźwiękowego. Sygnał dźwiękowy po wzmocnieniu przez tranzystor T2 steruje głośnikiem Gł w stacji C. Na rys. 7 przedstawiono schemat płytki drukowanej sygnalizatora dzwonka a na rys. 8 rozmieszczenie elementów.

Na rys. 9 i 11 przedstawiono płytki drukowane stacji, a na rys. 10 i 12, odpowiednio, rozmieszczenie elementów na płytkach.

Wykaz ważniejszych elementów

W, P — przełączniki Isostat, bistabilne
A, B, C, N — przełączniki Isostat, astabilne
Pk1 — przekaźnik z zestykiem zwiernym
Pk2 — przekaźnik o dwóch zestykach przełącznych
Gł — głośnik 4÷16 Ω
US1 — UL1495÷UL98



Rys. 13. Wygląd zewnętrzny domofonu

Układ domofonu jest używany ponad półtora roku i działa bezawaryjnie. Wygląd zewnętrzny domofonu przedstawiono na rys. 13 □

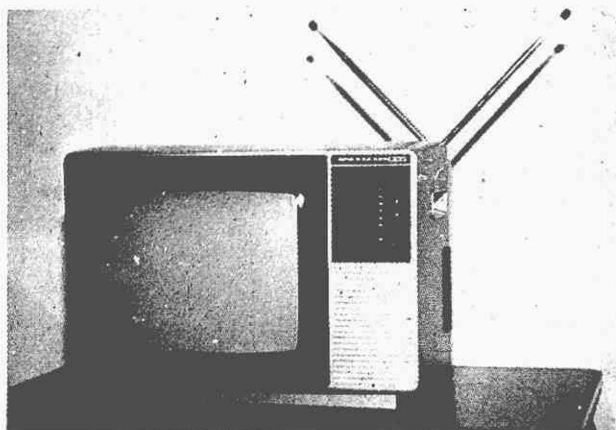
W sprawie nabycia rysunków płytek drukowanych, gotowych płytek oraz schematów montażowych, można się kontaktować z firmą
„ANACOM" 15-057 Białystok 24, skr. poczt. 175

Odbiornik telewizji kolorowej Neptun M202

Odbiornik został udostępniony naszej redakcji do prób eksploatacyjnych przez Gdańskie Zakłady Elektroniczne UNIMOR.

Po raz pierwszy na łamach „Re" jest oceniany przenośny odbiornik telewizji kolorowej. Zanim zostanie przedstawiona ocena tego odbiornika, trzeba podać trochę informacji dotyczących oznaczenia typu. Neptun, to tradycyjna już nazwa wszystkkich odbiorników telewizyjnych produkowanych przez UNIMOR.

Przenośne, 14-calowe odbiorniki telewizji kolorowej miały kilka oznaczeń typów: 202, 203, 202A, 203A, M202, M203 M257, M258. Można jeszcze spotkać oznaczenia D202, D203, D202A, D203A. Mnogość tych oznaczeń jest spowodowana zarówno przez rozwój konstrukcji jak i zmianę systemu oznaczań. Literą D wyróżniano dawniej odbiorniki dwusystemowe PAL/SECAM. Obecnie nie stosuje się tego wyróżnienia, ponieważ UNIMOR produkuje wyłącznie odbiorniki dwusystemowe. Ostatnia cyfra 2 odnosi się do odbiorników z programatorem mechanicznym, a 3 — z programatorem elektronicznym. Litera A oznacza odbiorniki wyposażone w zmodernizowany tor wizji, w którym zastosowano nowe układy scalone: procesor wizji TDA 3505/6 i procesor koloru TDA 4555/6. Odbiorniki mające w oznaczeniu literę M są wyposażone w gniazdo RGB ułatwiające współpracę z komputerem oraz gniazda Audio i Video. Ponadto odbiorniki M202 i M203 są wyposażone w układ poprawy zboczy sygnałów różnicowych, który wyraźnie polepsza jakość odtwarzanego obrazu.



Na tym sprawa jeszcze się nie kończy. Ostatnio dla lepszego wyróżnienia wersji odbiorników wyposażonych w gniazda RGB oraz Audio/Video zmieniono oznaczenia M202 i M203 na M257 i M258.

Odbiornik przekazany do oceny, to Neptun M202; odpowiada to obecnie stosowanemu oznaczeniu M257

Po wyjaśnieniu tych zawiłości związanych z oznaczeniami można zająć się samym odbiornikiem.

Neptun M202 jest przeznaczony do odbioru telewizji kolorowej nadawanej w systemach SECAM lub PAL oraz czarno-białej, z możliwością odbioru częstotliwości różnicowej fonii 6,5 MHz lub 5,5 MHz. Odbiornik jest wyposażony w wewnętrzną dwuramienną antenę teleskopową do zakresów VHF (kanały 1÷12). Dodatkowe gniazda umożliwiają dołączenie: magnetowidu, komputera, magnetofou, słuchawek.

Ważniejsze dane techniczne

Napięcie zasilające: 220 V 50 Hz
Zakresy odbioru: VHF kanały 1÷12, I–III pasmo UKF kanały 21÷60, IV–V pasmo
Programator: 8 kanałów, mechaniczny
Moc pobierana z sieci: ok. 75 W
Maksymalna moc wyjściowa fonii: 2,5 W
Kineskop: A33 PCR 01 × 01 o przekątnej 14" i kącie odchylania 90°
Gniazda przyłączeniowe:
— magnetofonowe DIN o stałym poziomie sygnałów
— słuchawkowe (DIN)
— wejście i wyjście sygnału wizji (BNC)
— wejście i wyjście sygnału fonii (CINCH)
— wejście komputerowe RGB (DIN)
— antenowe koncentryczne 75
Wymiary odbiornika: 490 × 350 × 400 mm
Masa: ok. 14 kg

Układy elektroniczne są montowane głównie na płytkach modułowych łączonych z głównym chassis za pomocą złącz wielowtykowych. Na podstawowym chassis znajduje się układ odchylania poziomego, część układów zasilania oraz układy pomocnicze. Dostęp do wszystkich zespołów jest dobry dzięki temu, że główne chassis jest odchylane. Jak przystało na współczesne rozwiązanie konstrukcyjne, większość funkcji spełniają układy scalone. We wzmacniaczu p.cz. znajduje się układ scalony A241.

W dekoderze koloru zastosowano nowoczesny układ scalony TDA4556, którego możliwości nie są tu w pełni wykorzystane, gdyż jest tzw. multistandardowy dekoder koloru — PAL, SECAM, NTSC.

Kolejny układ scalony — TDA3506, również należący do nowej generacji, spełnia funkcje procesora sygnału wizyjnego. Współpracuje z układem TDA4565, poprawiającym stromość zboczy sygnałów różnicowych, a co za tym idzie, polepszającym w istotny sposó jakość obrazu. W module synchronizacji znajduje się układ TDA2593 (UL1263N) przetwarzający sygnały odchylania poziomego. W module odchylania pionowego pracuje układ TDA1170S. Kolejne układy scalone, to: UL1244N, wzmacniacz sygnału różnicowego fonii i demodulator oraz UL1480N, przedwzmacniacz mocy m.cz.

Jak już wcześniej wspomniano, Neptun M202 może pracować nie tylko jako odbiornik telewizyjny ale również jako kolorowy monitor współpracujący z magnetowidami i komputerami.

We współpracy z magnetowidem można wykorzystać gniazdo antenowe jako tzw. wejście w.cz. w tym wypadku należy wykorzystywać ostatnią, ósmą sekcję programatora. Zaleca się jednak przyłączanie magnetowidu do wejść m.cz., tzn. Wideo We i Audio We, ponieważ zapewniają one lepszą jakość obrazu i dźwięku. Korzystając z gniazd Video Wy i Audio Wy można nagrywać programy telewizyjne na magnetowid wyposażony w wejście m.czy.,a także przegrywać na inny magnetowid programy odtwarzane z kasety.

Komputery, zależnie od ich konstrukcji przyłącza się do gniazda antenowego (wejście w.cz.), do gniazd Video We oraz Audio We lub do gniazda RGB. Podczas współpracy odbiornika telewizyjnego z komputerem można wykorzystywać sygnały z gniazd Video Wy i Audio Wy do nagrywania na magnetowid sygnałów z kmputera.

Warto zwrócić uwagę na to, że podczas nagrywania dźwięku na magnetofon sygnał z odbiornika ma stały poziom,

niezależny od ustawienia regulatora siły dźwięku, co znakomicie ułatwia dokonywanie zapisu, np. przy zupełnie ściszonym dźwięku.
Po omówieniu danych technicznych i właściwości użytkowych Neptuna M202, kolej na jego subiektywną ocenę.
W ocenach eksploatacyjnych zamieszczanych na łamach Radioelektronika dokonywano często porównań ocenianego sprzętu z analogicznymi wyrobami innych producentów. W tym wypadku nie jest to możliwe. Jedyny krajowy konkurent, 14-calowy przenośny odbiornik telewizji kolorowej Westa 202 z WZT nie pokazał się jeszcze na rynku, a porównywanie Neptuna M202 z podobnymi telewizorami zachodnimi byłoby tak samo pozbawione sensu, jak np. porównywanie naszego samochodu Polonez z podobnej klasy samochodem Audi 100 z RFN.
Obudowa Neptuna M202 wykonana z tworzywa sztucznego jest estetyczna i starannie wykonana. Umieszczenie głośnika i dużego zespołu programującego oraz pozostałych elementów regulacyjnych na przedniej ścianie obok kineskopu spowodowało, że odbiornik jest duży, nawet zbyt duży. Druga wada, to dwa uchwyty umieszczone na bocznych ścianach, zmuszające do przenoszenia go dwiema rękami, co jest dość niewygodne.
Wbudowana dwuramienna antena teleskopowa jest zalecana do zakresów VHF. Praktyka wykazała, że można ją wykorzystywać również na IV–V paśmie, np. przy odbiorze stacji na 27 i 51 kanale. Trzeba naturalnie pamiętać o dobraniu długości ramion anteny do długości fali odbieranej stacji. Używać tej anteny należy jednak tylko w ostateczności. Nic nie zastąpi dobrej zewnętrznej anteny. A warto postarać się o dobrą antenę, bo obraz na ekranie Neptuna M202 może być naprawdę znakomity. Bardzo naturalne kolory, duża rozdzielczość i wyrazistość konturów (może to wpływ układu scalonego TDA4565), dobra geometria, to podstawowe zalety tego telewizora. Duża jaskrawość i kontrast umożliwiają uzyskanie dobrego obrazu w pokoju jasno oświetlonym dziennym światłem.
Elementy regulacyjne rozmieszczone zgodnie z zasadami ergonomii mają odpowiednio duże zakresy regulacji. Odczuwa się, podobnie jak w większości polskich odbiorników TV, brak zdalnego sterowania. Jednak producent informuje, że w najbliższym czasie ruszy produkcja Neptuna 243 już ze zdalnym sterowaniem.
Na zakończenie nasuwa się wniosek, że największą wadą Neptuna M202 jest to, że nie ma go w sklepach, przynajmniej w Warszawie. Pozostaje więc życzyć Producentowi aby zwiększył produkcję, a potencjalnym użytkownikom, aby ich było stać na kupno! „J" □

OD REDAKCJI

Do oceny Neptuna M202 GZE UNIMOR nadesłały następujące uwagi:
W oznaczeniach produkowanych odbiorników telewizyjnych pierwsza cyfra oznacza wielkość kineskopu:

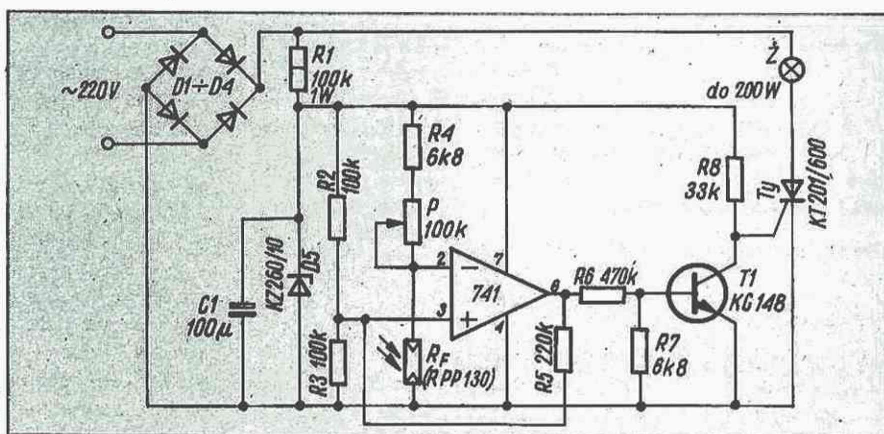
		5–56 cm (22 cale)
1–31 cm (12 cali)	3–41 cm (16 cali)	6–61 cm (24 cale)
2–33 cm (14 cali)	4–51 cm (20 cali)	7–66 cm (26 cali)

Do przenoszenia zastosowane są dwa uchwyty, gdyż mało jest osób mogących nosić w jednej ręce 14 kg, chociaż utrudnia to np. otwieranie drzwi.
Zakład ma dużą zdolność produkcyjną a dotychczasowe ograniczenia ilościowe wynikały z ograniczonych dostaw kineskopów z Zakładów POLKOLOR. Obecnie mamy możliwość importu uzupełniającego i decydować będzie tylko popyt ograniczony ceną, którą staramy się utrzymać na najniższym poziomie. Odbiornik Neptun 243 ze zdalnym sterowaniem będzie produkowany od II kwartału 1990 r. □

z prasy zagranicznej

Przekaźnik zmierzchowy

W miesięczniku „Amatérské Radio" nr B2/1989 („niebieski") opublikowano schemat przekaźnika zmierzchowego, przeznaczonego przede wszystkim do automatycznego włączania i wyłączania oświetlenia numeru domu.



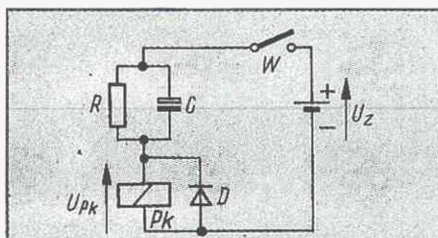
Jest to w zasadzie komparator ze wzmacniaczem operacyjnym, sterowany z dzielnika rezystancyjnego, którego jedną częścią jest fotorezystor. W skład tego dzielnika wchodzą rezystor R4 i potencjometr P „od góry", a fotorezystor R_F „od dołu". Wejście nieodwracające wzmacniacza jest połączone z dzielnikiem R2–R3, całość układu sterującego jest zasilana napięciem stabilizowanym przez diodę Zenera D5–10 V. Potencjometrem P ustawia się napięcie na wejściu odwracającym tak, aby dla danego oświetlenia komparator zmieniał stan, a na wyjściu pojawiał się stan niski L. Następuje zatkanie tranzystora T1 i bramka tyrystora Ty otrzymuje dodatnie napięcie przez rezystor R8. Tyrystor włącza się, żarówka świeci.
Po wzroście oświetlenia następuje przełączenie komparatora, zmienia się stan na wyjściu US1 na wysoki. Tranzystor T1 otwiera się, spada napięcie na jego kolektorze i bramce tyrystora, który się wyłącza. Tyrystor należy instalować na radiatorze.
Zamiast diod KY132/600 można stosować BYP401-600 lub podobne, zamiast KZ260/10 — BZP650C10. Odpowiednikiem polskim tranzystora KC148 jest BC148. *(lk)* □

Zmniejszenie prądu pracy przekaźników

Krzysztof Urbański

W urządzeniach, w których wykorzystuje się przekaźniki, znaczna część mocy zasilania jest mocą potrzebną do podtrzymania stanu aktywnego przekaźników. Moc tę można znacznie zmniejszyć, ponieważ po włączeniu przekaźnik nie musi pracować przy pełnym napięciu włączenia. Dla większości przekaźników do podtrzymania stanu aktywnego wystarczy napięcie równe połowie napięcia włączenia, podawanego przez producenta. Wiąże się to z tym, że w przekaźniku siła przyciągania kotwicy przez pole cewki jest proporcjonalna do kwadratu odległości, natomiast siła odciągająca jest funkcją liniową.

Na rys. 1 przedstawiono układ, który umożliwia zmniejszenie prądu zasilania przy sterowaniu jednym przekaźnikiem. Po włączeniu zasilania (włącznik W) kondensator C stanowi zwarcie i napięcie zasilające jest doprowadzane do cewki przekaźnika Pk. Przekaźnik Pk włącza się, a po czasie określonym przez stałą czasu ładowania kondensatora C, szeregowo w obwód przekaźnika zostaje włączony rezystor R. Napięcie zasilające przekaźnik zostaje zmniejszone do poziomu nieco wyższego niż napięcie zwolnienia kotwicy. Dioda D zawiera napięcie indukowane w uzwojeniu przekaźnika w czasie jego wyłączania. Dopuszczalny prąd przewodzenia diody powinien być co najmniej równy znamionowemu prądowi pracy przekaźnika.

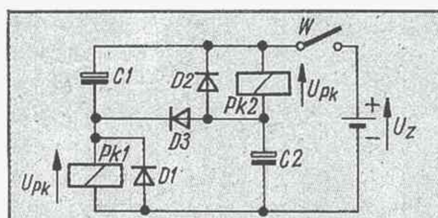


Rys. 1. Schemat układu do sterowania jednym przekaźnikiem

Pojemność kondensatora C powinna być dobrana do rezystancji cewki przekaźnika tak, aby stała czasu ładowania kondensatora była większa niż czasu włączania przekaźnika. Przykładowo: dla przekaźnika o rezystancji cewki 870 Ω kondensator powinien mieć pojemność co najmniej 470 µF.

Na rys. 2 przedstawiono schemat układu, który umożliwia zmniejszenie prądu zasilania przy sterowaniu dwoma przekaźnikami. Po włączeniu napięcia zasilania kondensatory C1 i C2 stanowią zwarcie. Do przekaźników Pk1 i Pk2 zostaje doprowadzone napięcie zasilania. Przekaźniki zostają włączone, a po czasie potrzebnym do naładowania kondensatorów C1, C2, prąd zasilania przekaźników płynie w obwodzie: plus zasilania, włącznik W, przekaźnik Pk2, dioda D3, przekaźnik Pk1, minus zasilania. Przy założeniu, że przekaźniki mają uzwojenia o takiej samej rezystancji, napięcie zasilania przekaźnika jest równe:

$$U_{Pk} = 0{,}5 \cdot (U_Z - U_{D3})$$



Rys. 2. Schemat układu do sterowania dwoma przekaźnikami

Do poprawnego działania układu jest wymagane, aby przekaźniki miały napięcie podtrzymania mniejsze niż U_{Pk}. Diody D1, D2 zabezpieczają elementy układu przed przepięciami powstającymi przy wyłączaniu przekaźników.

Dopuszczalny prąd przewodzenia diody D3 powinien być większy niż prąd znamionowy przekaźnika. Opisane układy wymagają, aby włączenie zasilania przekaźników miało charakter skokowy. W przeciwnym razie może nie dojść do zadziałania przekaźników. Należy zwrócić uwagę na włącznik W. W momencie włączenia płynie przez niego prąd równy sumie prądów znamionowych przekaźników. □

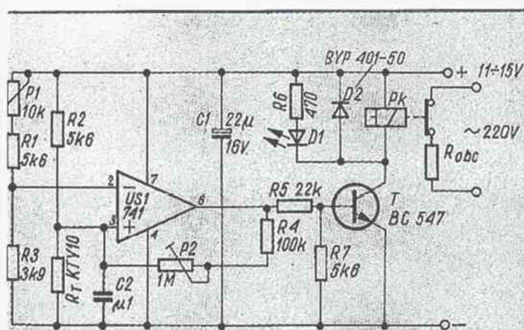
LITERATURA

„Stromspar — Tricks", „ELO"nr 2/1987

Prosty regulator temperatury

Ginter Maicher

Poniżej opisano regulator temperatury do różnych zastosowań. Przy niewysokim koszcie dokładność regulacji jest wystarczająca dla większości zastosowań powszechnego użytku.



Schemat prostego regulatora temperatury

Podstawowym elementem rgulatora jest popularny wzmacniacz operacyjny 741 współpracujący z krzemowym czujnikiem temperatury. Czujnik ten jest częścią mostka, składającego się z rezystorów P1-R1-R3-R2 oraz czujnika R_T. Potencjometr nastawny P1 służy do nastawiania regulowanej temperatury, potencjometr P2 w obwodzie sprzężenia zwrotnego służy do nastawiania histerezy.

Wzmacniacz z układem scalonym US1 wzmacnia sygnał pojawiający się na przekątnej mostka, a jego sygnał wyjściowy steruje tranzystor wykonawczy T1 obciążony przekaźnikiem Pk. Zestyki przekaźnika są włączone w obwód elementu grzejnego, D1 (dowolna dioda LED) służy jako wskaźnik włączenia zasilania do obciążenia.

Jako czujnik temperatury został zastosowany mało u nas znany a bardzo popularny i tani na Zachodzie krzemowy czujnik temperatury KTY10 (Valvo). Jego rezystancja przy temperaturze 25°C wynosi ok. 2 kΩ, zakres temperatur pracy −50° ÷ +150°C, charakterystyka jest praktycznie liniowa. Zamiast zastosowanego w układzie tranzystora BC547 można użyć innego tranzystora n-p-n zależnie od użytego przekaźnika. Przy przekaźnikach o poborze prądu do 100 mA można użyć tranzystora BC147 i podobnych, przy większych przekaźnikach powinien to być, np. BD137 lub BC211. W oryginalnym układzie zastosowałem przekaźnik (z demontażu) Siemensa z zestykami 5 A przy 220 V (moc grzałki do 1 kW) i cewką 12 V/150Ω. Dobrze tu będzie służyć krajowy przekaźnik typu R-15 z cewką 130Ω na 12 V.

Napięcie na wyjściu wzmacniacza (końcówka 6) poniżej progu zadziałania wynosi ok. 1,4 V, po przekroczeniu nastawionej temperatury wzrasta do ok. 11 V. Układ reguluje temperaturę w zakresie 0–100° C z dokładnością ok. 0,5° C. □



Zakład Elektroniczny

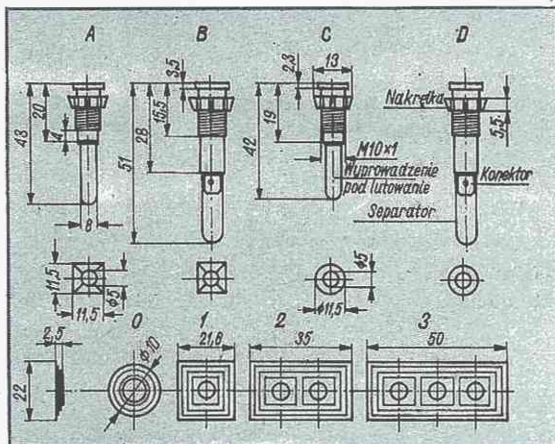
ALWAYS in ACTION

Marek Łaszczyński

ul. Doroszewskiego 13
01-318 Warszawa
tel. 21-57-40 (po 19^{00})

oferuje:

szeroki asortyment kontrolek przeznaczonych do sygnalizacji we wszelkiego rodzaju aparaturach, urządzeniach kontrolnych, pomiarowych lub informacyjnych a także w motoryzacji.
Temperatura pracy kontrolek od −40°C do +70°C. Obudowa wykonana jest z polipropylenu o barwie czarnej z połyskiem. Kontrolki wykonywane są na napięcia od 2 V do 24 V, w kolorach (żółtym, czerwonym i zielonym), z wyprowadzeniem do podlutowania lub z końcówkami konektorowymi. Inne napięcia robocze na życzenie klienta. W przygotowaniu mamy nowe konstrukcje sygnalizacji optycznej dla automatyki przemysłowej.



Firma produkuje też znane od wielu lat z niezawodności układy alarmowe **ALWAYS in ACTION**, czujniki wstrząsu **COBRA** oraz osprzęt do instalacji autoalarmów.
Dystrybutor: Spółdzielnia Rzemieślnicza „Śródmiejska" ul. Mickiewicza 18, 01-517 Warszawa. RO/0010/90

VIDEO HEAD SERVICE regeneruje magnetowidowe głowice wizyjne VHS, na specjalistycznej komputerowo sterowanej automatycznej linii technologicznej, z zachowaniem parametrów producenta, dla zakładów, oraz osób indywidualnych. Najszybciej, najlepiej, najtaniej, gwarancja, rachunki. Dla zamiejscowych po telefonicznym uzgodnieniu terminu w ciągu 1 godziny. Dla zakładów duża zniżka. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 11-03-70. EO/834/89

Zabawki elektroniczne w postaci zestawów do samodzielnego montażu (płytka + części + instrukcja). Zdalne sterowanie modeli, proste gry elektroniczne, miniodbiornikl radiowe, zestawy projektowe itp. sprzedaż wysyłkowa. Katalog — po otrzymaniu zaadresowanej koperty z naklejonym znaczkiem + 1 znaczek na list. Zbigniew Sztandera, skrytka pocztowa 501. 35-328 Rzeszów. EO/1022/89

Najtańsze elementy i podzespoły elektroniczne w kraju,

PPUH „ELEKTRONIX"
Sp. z o.o.
Wodzisław Śl. — (Rydułtowy) 44-280
ul. Ofiar Terroru 14
Również sprzedaż wysyłkowa.
EO/1051/89

Specjalistyczny Serwis poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. Andrzej Kulibaba, Andersena 2, 01-911 Warszawa, tel. 35-57-80. EO/1029/89

MIKROELEKTRONIKA OD PODSTAW DLA KAŻDEGO. Błyskawicznie, rewelacyjną metodą — od prawa Ohma do poznania wnętrza komputera. Już ponad 4000 hobbystów złożyło mikrokomputer CA80 ukierunkowany na sterowania. Spróbuj i Ty! Szczegółowa wielotomowa dokumentacja. Dla CA80 istnieje już kilkadziesiąt aplikacji. Katalog — koperta zwrotna ze znaczkiem plus znaczki za 350 zł. „MIK" Stanisław Gardynik, 05-090 Raszyn. EO/1044/89

Przedsiębiorstwo Mechanizacji, Automatyzacji i Elektroniki Górniczej „POLMAG-EMAG" Zakład Elektroniki Górniczej ul. Świerczewskiego 3, 43-100 Tychy, przyjmie do wykonania obwody drukowane jedno- i dwustronne. Nowoczesna technologia gwarantuje wysoką jakość. Możliwość złocenia złącz i stosowania masek vacrylowych. Oferujemy krótkie terminy realizacji oraz konkurencyjne ceny. Zapraszamy do wieloletniej współpracy. Wszelkich informacji technicznych udzielamy pod nr tel. 27-10-81, 27-10-91, 27-60-91 wew. 368, 420 lub nr tlx 0315217 ZEG PL. EO/1077/89

Sprzedam najnowsze typy wykrywaczy metali. Informacje — koperta zwrotna. Zygmunt Kałuziński skr. poczt. 8, 44-335 Jastrzębie 5, tel. 610-09. EO/1078/89

DEKODERY PAL i moduły monitorowe do samodzielnego wmontowania do telewizorów polskich (także Venus) i radzieckich (oprócz lampowych) — tylko lutowanie; bez użycia przyrządów pomiarowych. Wysyłka pocztą. Informacje po nadesłaniu zaadresowanej koperty ze znaczkiem. Zakład Teleelektroniki 38-420 Korczyna 336 a. EO/1081/89

Czujniki udarowe CU-4 do elektronicznych alarmów przeciwwłamaniowych oferuje „ELEKTAL" Łódź, tel. 36-77-64. EO/1087/89

Sprzedam mierniki uniwersalne cyfrowe (Pomiar U, J, B, test diod i tranzystorów, sygn. akustyczna). Przełączenie zakresów ręcznie lub automatycznie. Marian Rewers, Kujawki 8, 62-121 Czeszewo. EO/1134/89

Zakład Elektroniki Leszka Czabaka

Warszawa, tel. 34-28-73
oferuje:
KLAWIATURY MEMBRANOWE

Wykonane z gwarantowanych materiałów zachodnich zapewniających wysoką jakość produktu. Klawiatury membranowe są powszechnie stosowane wszędzie tam gdzie istnieje potrzeba szczelności, odporności na czynniki atmosferyczne, chemiczne i podwyższoną temperaturę. Oferuję opracowanie konstrukcji i projektu wzorniczego. EO/1241/89

Odstąpię zestawy z częściami i bez części. Informacje — koperta zwrotna ze znaczkiem. Kazimierz Kasza ul. Pawła Targosza 12/1, 41-200 Sosnowiec. EO/1135/89

Nowość! MIKSERY DYSKOTEKOWE i dla radiowęzłów, oparte na najnowszym modelu zachodnim produkuje „FONEX", Al. Odrodzenia 1 a, 82-300 Elbląg, tel. 448-01. EO/1136/89

ATARI 65/ST, AMSTRAD, COMMODORE 16/116/+4/64/128 AMIGA Literatura, oprogramowanie — informator 4 znaczki MIKROPOL skrytka 1494, Łódź 37. EO/1158/89

Nowe RC po kilkaset z posiadanych przeze mnie sprzedam. Łukaszewicz W. ul. Racławicka 29/4 m, Warszawa 02-601. EO/1238/89

Kupię pilnie magnetowid lub odtwarzacz „video" w dobrym stanie, niedrogi. Franciszek Szubryt ul. Z. Augusta 29/10. EO/1239/89

Sprzedam TRANSCEIVER FABRYCZNY 3,5 do samodzielnego montażu oraz odbiornik komunikacyjny, Janusz Kupczynas Gdańsk, Reymonta 19E/4. EO/1244/89

APARATY do regeneracji kineskopów wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacje — koperta zwrotna ze znaczkiem. EO/1240/89

NOWOŚĆ! Elektroniczne wyświetlacze punktowe (gazety świetlne) z pamięcią — 1054 znaki, sterowanie pilotem, alfabet polski i niemiecki oraz efekty świetlne (węże świetlne) opracowanie plastyczne indywidualnie do wnętrza wraz z montażem wykonuje Wielobranżowe Ogólnokrajowe Przedsiębiorstwo „PREC-TOR" Bydgoszcz ul. Partyzantów 40. Zakład posiada wolne moce przerobowe w zakresie projektowania i montażu. EO/1279/89

Wysyłamy uruchomione płytki wzmacniaczy, przedwzmacniaczy, korektorów graficznych i tunerów. Informacje — koperta zwrotna. Aleksandrów Łódzki 95-070, skr. poczt. 60. EO/1280/89

Kupię EKB, EUB magnetofon Mak także niesprawne Pawlak, 62-400 Słupca, Orzeszkowej 3a/3. EO/1281/89

Przedwzmacniacze, wzmacniacze, korektory. Katalog po otrzymaniu zaadresowanej koperty ze znaczkiem, Rafał Didenkow, Plac Świerczewskiego 9, 87-100 Toruń. EO/1282/89



PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO-USŁUGOWE

Sp. z o.o.

80-299 Gdańsk 38, ul. Turlejskiego 30

tel. 52-77-77, fax 52-78-55

OFERUJE

kompleksowe wyposażenie w urządzenia tele-audio-video profesjonalne i powszechnego użytku:

- systemy odbiorcze TELEWIZJI SATELITARNEJ indywidualne i zbiorowe,
- wyposażenie studiów wizyjnych i sal konferencyjnych (OTVC, VCR, videoskopy, miksery wizyjne itp.),
- TELEFAXY i inne urządzenia telekomunikacyjne.

EO/608/89

Sprzedam RxTx FM 29 Mhz 10W; Rx krótkofalowe i inne; aparaty słuchowe, urządzenia kwarce i części radiowe. Koperta zwrotna. Gątarek 43-470 Istebna 694. EO/1283/89

Odsprzedam schematy gier TV. Załącz znaczek i kopertę. W. Baczewski, ul. Ślężna 178b/3, 53-111 Wrocław. EO/1284/89

Kupię kineskopy 16LK1B. Sprzedam, zgromadzę różne części na zamówienie, informacja — znaczki aktualnej wartości. Przybył, Jagiellońska 53/57, 97-500 Radomsko, zawsze aktualne! EO/1285/89

Sprzedam regenerator kineskopów MÜTER BMR 90, Dęblin, tel. 175. EO/1286/89

Posiadam nowoczesny wykrywacz metali. Oczekuję propozycji, sprzedam, udostępnię dokumentację kilka typów. Kazimierz Tukałło, ul. Katowicka 36/1, 41-710 Ruda Śląska 10. EO/1287/89

Dokumentacje elektronicznych urządzeń antywłamaniowych. Wykrywacza metali zasięg 1,2 m na elementach krajowych. Płytki, komplety elementów sprzedam. Pomogę uruchomić. Elementy elektroniczne tanio kupię — wymienię. Sylwester Królak, 75-250 Koszalin, Śniadeckich 25A/9. EO/1289/89

Elementy elektroniczne — różnorodna oferta, umiarkowane ceny, sprzedaż wysyłkowa. Informacje listownie (koperta zwrotna + znaczki). „SYSTEM" 87-201 Wąbrzeźno lub teleksem 055-2427. EO/1290/89

Nawiążemy współpracę i przyjmiemy zlecenia na montaż podzespołów i urządzeń elektronicznych. Zakład Elektroniczny 20-014 Lublin 15, skr. poczt. 1346. EO/1292/89

Gitarzysto! Sam wykonasz efekt „PRASE SHIFTER-1000" oraz „DISTORTION". Napisz, otrzymasz szczegółowe schematy plus instrukcje, ul. Reymonta 75/4, 46-100 Namysłów, z dopiskiem schematy. EO/1293/89

Radioamatorzy! Płytki drukowane, zestawy do montażu, uruchomione urządzenia; oscyloskopy, generatory, mierniki cyfrowe i analogowe, testery, zasilacze, kalibratory. Koperta zwrotna + znaczki na kopertę. Jacek Malinowski Wrocław 17, skr. 1625. EO/1294/89

Dokumentacje, płytki drukowane, moduły rewelacyjnych wykrywaczy metali, przystawek zmieniających OTV w Oscyloskop, anteny satelitarnej itp. Informacja — koperta + znaczki za 300 zł. Zakład Elektroniczny — Przybysz — 58-550 Karpacz. EO/1083/89

Aktywne, elektroniczne zapłonniki świetlówek — oszczędność lamp, prądu, wzroku i nerwów Twoich. Zawsze aktualne. Nyga, Box 9, 43-200 Pszczyna. EO/1264/89

Sprzedam minitransceiver radiotelefon, wzmacniacz filtr, trapy, Janeczek, ul. Daliowa 8/13, 05-120 Legionowo. EO/0001/90

Kupię wzmacniacz liniowy FL 2100 lub SB 200, Zaria Aleksander, Dyrdy, 42-735 Miotek. EO/0002/90

Obudowy blaszane, drobne konstrukcje. Warszawa tel. 12-78-26 EO/1295/89

Naprawa komputera AMSTRAD, woltomierzy V529/V530. Serwis W-wa, tel. 472257, 463629. RO/0012/90

Budujesz OTVC, Blok Sygnałowy z AUDIO-Video 4–6/88 w zestawie do montażu i uruchomiony oraz Blok Regulacji z procesorem i pamięcią 30 programów do współpracy z pilotem. Informacje — koperta zwrotna AVIS Pionierów 2, 11-300 Biskupiec. EO/1198/89

KIKUSUI Oscilloscopes

Superior in Quality, first class in Performance!

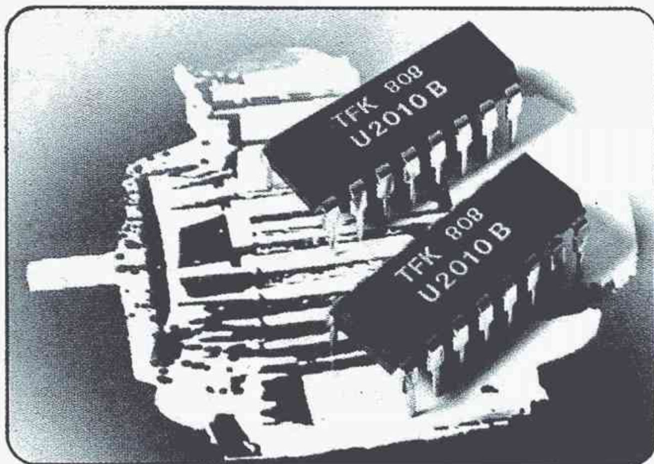
Service i informacja techniczna

INTERLAB, 04-088 Warszawa, Al. Stanów Zjednoczonych 69, Paw. C-6, Tel. 13 22 36

ELSINCO

EO/1198/89

Układ scalony do sterowania fazowego. Liczna rodzina układów scalonych do sterowania fazowego triaków i tyrystorów, produkowana przez wszystkie liczące się firmy półprzewodnikowe, zwiększyła się o układ U2010B firmy Telefunken Electronic zawierający kilka interesujących rozwiązań funkcjonalnych (fot.). U2010B, zasilany oczywiście bezpośrednio z sieci, jest wyposażony w programator ograniczenia prądu oraz

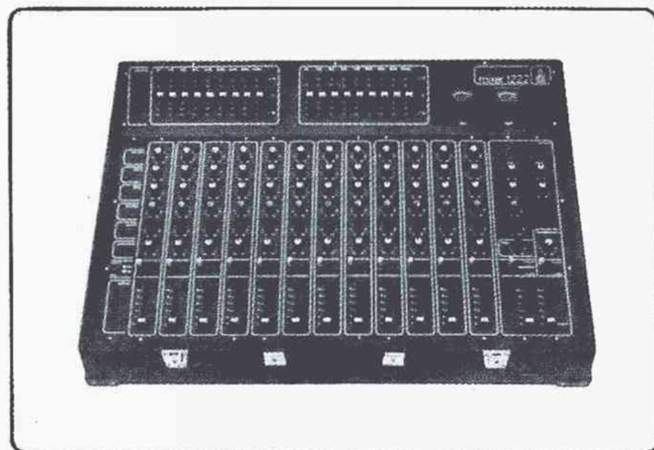


wskazanie nie tylko przeciążeniem, ale również obciążenia jeszcze nie będącego przeciążeniem ale już zbyt dużego. Jest układ „miękkiego" startu o programowanej charakterystyce, możliwość synchronizacji przebiegiem napięcia lub przebiegiem prądu, wewnętrzna kontrola napięcia pracy oraz pomiar prądu obciążenia. Wewnętrzna kontrola napięcia pracy uniemożliwia wystąpienie nie kontrolowanych impulsów wyjściowych podczas narastania napięcia zasilania po jego włączeniu, następuje też wtedy wyzerowanie pamięci w układzie (są dwie: nastawienia fazy i ograniczenia prądu) oraz zwarcia kondensatora „miękkiego startu". Uzyskano ściśle określone zachowanie się układu po włączeniu zasilania oraz po każdej, krótkiej przerwie w zasilaniu, co w sieciach zdarza się dość często. Miękki start zaczyna się dopiero po ustaleniu się napięcia zasilania. Układ synchronizacji przebiegiem prądowym spełnia dwie funkcje. Kontroluje on przebieg prądu po włączeniu się triaka i, jeżeli triak się wyłączy czy też włączy w wyniku niewłaściwych warunków obciążenia. uruchamia się układ automatycznego ponownego wysterowania bramki aż do uzyskania prawidłowego włączenia. Przy pracy na obciążenie indukcyjne układ synchronizacji przebiegiem prądu uniemożliwia wygenerowanie nowego impulsu w nowej półfali dopóki płynie jeszcze prąd w kierunku przeciwnym, pochodzący z poprzedniej półfali. U2010B jest przeznaczony zasadniczo do regulacji obrotów silników uniwersalnych bez pętli sprzężenia zwrotnego w obwodzie regulacji.

Ekrany ciekłokrystaliczne w telewizorach. Trwają intensywne, szczególnie w firmach japońskich, prace badawczo-technologiczne nad kolorowymi ekranami ciekłokrystalicznymi do telewizorów. W ubiegłym roku zostały zaprezentowane ekrany ciekłokrystaliczne o rozmiarach — od zbliżonych do znaczka pocztowego — do ekranu o przekątnej 14 cali i grubości 27 mm. Ekrany te są przeznaczone głównie do telewizorów przenośnych, a najmniejsze z nich znajdują zastosowanie w kamerowidach. Firma Sharp, która przoduje w opanowaniu technologii ekranów ciekłokrystalicznych, planuje zaoferowanie na rynek już w br. projektora telewizyjnego, w którym wykorzystana będzie technika elementów ciekłokrystalicznych. Schemat działania tego projektora jest następujący: źródło światła białego oświetla trzy lustra (niebieskie, zielone i czerwone), z których promienie świetlne przechodzą przez odpowiednie soczewki i trzy płytki ciekłokrystaliczne, modulujące strumień światła zgodnie z sygnałem telewizyjnym. Pojawiający się na ekranie ściennym obraz ma przekątną 1÷2 m.

Telefonia na świecie. Od stu lat sieć telefoniczna odgrywa wielką rolę cywilizacyjną i gospodarczą. Jej znaczenie wzrosło jeszcze bardziej w ostatnim dziesięcioleciu i nadal gwałtownie rośnie wraz z rozszerzającym się jej wykorzystaniem jako zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego ISDN (Integrated Service Digital Network). Książki telefoniczne wydane we wszystkich krajach świata zawierały w 1989 r. numery ok. 500 mln abonentów. Stopień telefonizacji poszczególnych — wysoce stelefonizowanych — krajów: USA — 130 mln abonentów, Japonia — 50 mln, Związek Radziecki — 30 mln, RFN — 30 mln. Wykorzystanie telefonów w poszczególnych krajach różni się bardzo. Wynika to z liczby rozmów przypadających na jednego abonenta w ciągu roku. I tak: w USA — 1800 rozmów, w Kanadzie — 1450, w Danii — 860, w Australii — ok. 600, RFN — ok. 500. W Szwajcarii jeden telefon dostępny publicznie przypada na 100 mieszkańców, a w Indonezji — na 30 tys. mieszkańców. Warto podkreślić, że sieć telefoniczna rozwija się gwałtownie w krajach, które zaktywizowały swój rozwój gospodarczy, jak np. Chiny i Turcja. Następuje w szybkim tempie wymiana urządzeń central telefonicznych — przekaźniki i wybieraki elektromagnetyczne są zastępowane systemami elektronicznymi, co usprawnia działanie sieci telefonicznych. Rozwój systemu ISDN sprzyja wykorzystaniu sieci telefonicznej do przesyłania danych, tekstów drukowanych i obrazów. Sieci telefoniczne są wykorzystywane jako kanały telekomunikacyjne systemów komputerowych.

Mieszacz 12-kanałowy Vermons typ 1222. Znane u nas Zakłady Vermona (NRD) wytwarzają, w ramach programu pt. „Sprzęt elektroniczny dla orkiestr", bardzo praktyczny mieszacz zawierający 12 kanałów monofonicznych, które mogą być mieszane w dwa kanały stereofoniczne (fot.). Każdy kanał o czułości wejściowej 2 mV (regulowanej do 900 mV) ma regulator tonów niskich (100 Hz, ± 11dB) i wysokich (10 kHz, ± 15 dB) regulator poziomu, regulator panoramiczny, wyłącznik oraz możliwość włączenia podsłuchu na słuchawki. Stereofoniczne kanały wyjściowe mają korektory graficzne o dziewięciu zakresach (od 63 Hz do 16 kHz), Sumaryczne regulatory poziomu i mierniki poziomu (V U). Poziom wyjściowy sygnałów wynosi 0, 775 V; napięcie na wyjściu słuchawkowym — do 9 V; moc pobierana z sieci — 15 W. Masa urządzenia — 19 kg. Wykonanie walizkowe, przystosowane do przewożenia.



Drodzy Czytelnicy!

Otrzymujemy od Was często informacje o trudnościach z kupnem „Radioelektronika".

Chcemy w tej sprawie energicznie interweniować, ale potrzebne są konkretne dane.

Napiszcie do nas, najlepiej na kartce pocztowej:

- **którego numeru „Radioelektronika" zabrakło lub w ogóle nie dostarczono**
- **podajcie datę, miejscowość, adres i numer kiosku. Dziękujemy.** *Redakcja*



Kamerowidy stają się coraz mniejsze i lżejsze. Oferowany przez Siemensa kamerowid V8 ma masę zaledwie 900 g i wymiary 25,5 × 15,7 × 9,9 cm a pomimo tego bardzo dobre parametry np.:

— przetwornik obrazu CCD 470 tys./440 tys. pixeli,
— migawka do 1/1000 s
— czułość 7 ÷ 100 000 lx
— elektroniczny wizjer spełniający też funkcję monitora. *Fot. Siemens*

Widok samochodu z zaznaczeniem miejsc nadających się do wmontowania głośników według zaleceń firmy AUDAX (fot. z prospektu): 1 — głośniki nisko-średniotonowe lub szerokopasmowe o średnicy 100 ÷ 150 mm, 2 — kopułkowy głośnik wysokotonowy, 3 — zamknięte zestawy głośnikowe. Artykuł na str. 3.

